NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

SECHZEHNTER JAHRGANG

913.

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. E. LAMPE-BERLIN,
PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. W. SKLAREK

SECHZEHNTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1901

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Sach-Register.

Astronomie und Mathematik.

Astronomie, Katechismus 141.
Capella, Bahn 568.
Corona, Helligkeit, Messungen 253.
—, künstliche Nachahmung 195.
—, Spectrum 405.
Differentialgleichungen, partielle, der mathematischen Physik 540.
Doppelstern η Pegasi, Bahn 580.
— ι Pegasi 284.
Doppelsterne, Distanzen 220.
—, neue 492.
Eiszeit, astronomische Erklärungen 553.
Erdschein, Ursache 555.
Eros. Helligkeitsänderungen 104. 116. 144. 156. 312.
Fixsterne, Farben 65.
Geminorum ζ, Bewegung in der Gesichtslinie 163.
Helligkeits-Schwankungen bei Planeten 104. 116. 144. 156. 312. 388. 516.
Himmelsbeschreibung, Handbuch 111.
Himmelskarte, photographische 409.
Hydrodynamik, Lehrbuch 13.
Jahresbericht, astronomischer 524.
Jupiter, neuer grofser Fleck 336.
—, plötzliche Veränderung 464.
Kalender, astronomischer für 1901 293.
Komet 1897 I, Bahn 486.
— Encke, Beschleunigung, Ursache 648.
— —, Helligkeiten 568.
— —, Wiederauffinden 440.
— Giacobini, Elemente 28. 64.
—, neuer 248. 260. 272.
Kometen, periodische 1902 661.
— - System 1843 I, 1880 I und 1882 II 297.
Leoniden-Schwarm 1900 168.
— - — 1901 660.
Mars, Durchmesser 636.
Mechanik, Entwickelung 488.
—, technische, Vorlesungen 461.
Mercur, Durchmesser 504.
Meteor-Bahn, Berechnung 207.
Meteorit aus dem Sudan 295.
Meteorsteine, chondritische Structur 606.
Nebel bei Nova Persei, Ortsveränderung 608. 620. 648. 672.
—, planetarische, kleine 352.
Nivellement, astronomisches, in Württemberg 290.
Nova im Perseus 132. 144. 156. 196. 232. 284. 296. 312. 325. 364. 457. 476. 504. 544. 608. 620. 648. 672.
— — —, Helligkeitsperioden 296, 312.
— — —, Ortsveränderung 608. 620.
— — —, Spectrum 325. 364. 457. 544.
Ortsbestimmungen, astronomische 554.
Parallaxe von μ Cassiopeiae 468.
Parallelprojectionen 554.
Photographien von Sternen, verblafste, Sichtbarmachen 91.
Planeten, Durchmesser 80. 504. 636.
—, Helligkeits-Schwankungen 104. 116. 144. 156. 312. 388. 516.
Planetoiden, neue des Jahres 1900 145.
Planetoiden-Perioden 196.
Polarstern-System, Bewegungen 452.
Potentialtheorie, Lehrbuch 471.
Protuberanzen der Sonne, Entstehungsursache 652.
Saturnring, Excentricität 412.
Sonne, Höhe und Gleichgewicht der Atmosphäre 652.
—, Theorie der periodischen Erscheinungen 505.
Sonnen-Finsternifs vom 22. I. 1898. Spectraluntersuchungen 318.
— - — vom 28. Mai 1900 51. 405.
— - — am 18. Mai 1901 427. 463.
— - —, Meteorologie 481.
— - Flecke und Regenfall am Indischen Ocean 176.
— - Oberfläche und anomale Dispersion glühender Metalldämpfe 337. 394.
— - Protuberanzen, Entstehungsursache 652.
— - System, Bewegung 172.
— - Thätigkeit, Hauptcentra, Vertheilung und Bewegung 273.
— - —, Perioden 445.
— - — und Schwankungen der magnetischen Declination 211.
Spectrum der umkehrenden Schicht und anomale Dispersion 394.
— veränderlicher Sterne 452.
Stereoskop in der Astronomie 451.
Stern, neuer im Perseus 132. 144. 156. 196. 232. 284. 296. 312. 325. 364. 457. 476. 504. 544. 608. 620.
Sterne mit grofsen Eigenbewegungen 116.
—, neue, Theorie 400. 428.
—, Vertheilung in der Bonner Durchmusterung 5.
—, ζ Geminorum, Bewegung in der Gesichtslinie 163.
Steruschnuppen, Leoniden 1900 168.
Tercidina, Helligkeitsänderung 516.
Thermodynamik 397.
Unterricht in der angewandten Mathematik 554.
Venus, Axendrehung 128.
Verzahnungstheorie, kinematische Modelle 554.
Wärme-Strahlung einiger Sterne 248.
Weltall, Bau 670.
Zeitbestimmung mittels Passage-Istrumentes 437.

Meteorologie und Geophysik.

Aktinometer-Messungen im Pamir 11.
Atmosphäre, Absorption durch Kohlensäure und Wasserdampf 97. 375.
—, Bestandtheile, neue 227. 653.
—, Durchsichtigkeitscoëfficient 458.
—, Geschichte 66.
—, Ionisirung 419.
—, Wärme-Strahlung 383.
Blitz, Messung der Entfernung 492.
—, Photographien 595.
Calorimeter für Sonnenstrahlung 277.
Cyklone durch Sonnenfinsternifs 481.
Drachen-Aufstieg von Dampfschiffen 636.
— - Beobachtungen in d. Vereinigten Staaten 35.
Durchsichtigkeits-Coëfficient der Atmosphäre 458.
Eisverhältnisse der arktischen Meere 1900 295.
Elektricität, atmosphärische, auf dem Eiffelthurme 86.
—, —, Störungen durch Bodenerhebungen 143.
—, —, in den Tropen 123.
—, Zerstreuung in der Atmosphäre 11. 239. 290. 359.
Erdmagnetische Axe, Säcularverlegung 59.
— Beobachtungen der norwegischen Nordpolarexpedition 523.
— Declination in geologischen Epochen 487.
— Elemente in Frankreich am 1. Januar 1901 103.
— — in Potsdam 1900 672.
— Landesaufnahme der Vereinigten Staaten 259.
— Messungen im Congostaat 351.
— Recheninstitut, Aufgaben 564.
Erdmagnetismus, periodische Störungen 226.
— der Polarregionen 565.
—, säculare Aenderungen 165.
—, Schwankungen und Sonnenthätigkeit 211.
— und seismologische Vorgänge 553.
Erdströme im deutschen Reichstelegraphen-Gebiet 62.
Flüsse, Wassergehalt und Pflanzendecke 76.
Gewitter, ferne, Wahrnehmbarkeit 463.
Gletscher-Schwankungen in Norwegen 16.
— - —, periodische 109.
Grundwasser-Aufnahmen 565.
Hydrographie des Weifseritzflusses 468.
Internationale Conferenz zur Untersuchung der Nord- u. Ostsee 439.
Ionisirung der atmosphärischen Luft 419.
Klima von Bayern 101.
Kohlensäure der Atmosphäre, Absorption 97.
Kugelblitz, Beobachtung 504.
Limnologie, allgemeine 307.
Luft-Ballon, Elektricitäts-Zerstreuung 239.
— - Elektricität auf dem Eiffelthurme 86.
— - —, Störungen durch Bodenerhebungen 143.
— - — in den Tropen 123.
— - Fahrten, wissenschaftliche Ergebnisse 49.
— - Feuchtigkeit, Messung 566.
— - Schiffahrt, Problem 216.
Magnetismus durch Lava gebrannter Thonschichten 487.
Meer, norwegisches, Oceanographie 496.
Methan der Atmosphäre, Assimilation durch Pflanzen 196.
Nordlicht vom 9. September 1898 434.
Norwegisches Meer, Oceanographie 496.
Pamir, Sonnenstrahlung 11.

21097

Polarisation, atmosphärische 564.
Regen-Bildung an Gebirgen, Theorie 394.
— in Indien und Sonnenflecke 176.
Sauerstoff-Gehalt der Gewässer und Elektricität 360.
Schnee, kaukasischer, in den Alpen 116.
Seen-Kunde, Handbuch 307.
—, Wärmeschwankungen 219. 406.
Seiches im Starnberger See 267.
Sonne, blaue, Beobachtung 684.
—, —, Erklärung 573.
— und Mond, scheinbare Gröfse am Horizont 342.
Sonnen-Calorimeter und -Constante 277.
— - Ring, ungewöhnliche Erscheiuung 91.
— - Strahlung im Pamir 11.
Stauanlagen des Weifseritzflusses 468.
Staubfall im März 1901 183.
Südlichter, Periode 254.
Temperatur, Aenderungen von Tag zu Tag 370.
—, Beobachtungen auf dem Strafsburger Münsterthurme 537.
—, Schwankungen in verschiedenen Höhen 22.
— der Seen, tägliche Periode 219.
Tiefen des Weltmeeres 180.
Variometer-Beobachtungen 566.
Wärme-Austausch zwischen Boden, Gewässer und Luft 567.
— - Schwankungen der Gewässer 406.
— - Strahlung der Atmosphäre 383.
Weather Bureau, Report 194.
Wetter-Beobachtungen in Braunschweig 566.
— - Kunde, Leitfaden 512.
— - Telegraphie, Stand 567.
Wolken und Cirren in Tarnopol 566.
—, Wassergehalt 400.

Physik.

Absorption, anomal brechender Lösungen 538.
— von Flüssigkeiten durch Membranen 295.
— der Wärme durch Wasserdampf und Kohlensäure 97. 375.
Accumulatoren 165. 449.
Aether-Fragen 353. 365. 377.
Aluminium als Elektrode 435.
Anticohärer 149.
Archimedisches Princip 540.
Batterie, neue, secundäre, Edisons 516.
Becquerelstrahlen, Ablenkung, magnetische und elektrische 593.
—, Bedeutung für Chemie 338. 355.
—, Eigenschaften 595.
—, Energie 105.
— und Leitung der Gase 459.
— bei niedriger Temperatur 538.
—, Sichtbarkeit 259.
—, Wirkung auf Bacterien 656.
—, — auf die Haut 388.
—, — auf Selen 324. 364.
Benetzungswärme 220.
Blei, radioactives 183. 291.
—, — und Kathodenstrahlen 216.
Bogen, elektrischer, Verwendung in der Telephonie ohne Draht 104. 163. 590.
— - Lampen, Leuchtkraft 346.
Boylesches Gesetz bei kleinem Druck 319.
Capillaritätserscheinungen und elektrischer Strom 642.
— zwischen dünnen Platten 149.
Chromalaun, Farbenänderung und Temperatur 620.
Cohärer-Wirkung 73. 304. 319.
Dampfstrahl, Wirkung der Ionen 621.
Dielektrica, feste, Wirkung auf Funken 156.
—, flüssige, Elektricitätsleitung 202.
Diffusion von Gasen und Flüssigkeiten, statische, durch durchlöcherte Diaphragmen 81.
Diffusion von Gold in festes Blei 47.
— der Ionen in Gasen 104.
Dispersion und Absorption von anomal brechenden Lösungen 538.
—, anomale, glühender Metalldämpfe und Sonnenoberfläche 337. 394.
Doppelbrechung schwingender Glasplatten 259.
Druck und Verschiebung der Spectrallinien 614.
Dunkler Raum der Vacuumröhre, Potentialgradient 98.
Effluvium, chemische Wirkungen 93.
Eisen, Modificationen, specifische Wärme 475.
Elasticität, Torsions-, und Längsdehnung von Metalldrähten 131.
Elektricität, Abrifs 151.
—, Entladung durch Gase 240. 278. 497. 630.
—, — — — und Magnetfeld 278.
—, — in ixirter Luft und Elektricität 47.
—, — und Oberflächenwiderstand 190.
—, —, stille, chemische Wirkungen 93.
—, Leitung durchströmter Gase 59.
—, — flüssiger Dielektrica 202.
—, — der Gase und Richtung des elektrischen Feldes 584.
—, — der Luft und Salzdämpfe 435. 509.
—, — in Metallen 492.
—, — von Oxydeu und Sulfiden der Metalle 668.
—, — von Salz-Dämpfen 435. 509.
—, — und Wärme-Leitung von Kupferphosphor und -Arsen 37.
—, Messer 386.
— und Sauerstoffgehalt der Gewässer 360.
—, Schichtung in Gasen, Theorien 133.
—, Seitenentladung und mechanische Schwingungen 371.
— - Wellen, Fortpflanzung in Wasser 336.
— - —, Indicatoren 191.
— - —, Oberschwingungen 543.
— Wirkung auf Flüssigkeiten in Capillaren 642.
—, Zerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen 23. 487.
—, — in der Atmosphäre, Messungen 11. 239. 290. 359.
—, — in ultraviolet durchstrahlter Luft 55.
Elektrische Methoden und Theorien in der Chemie 609. 625.
— Wellen-Telegraphie 39. 86. 177. 254. 591. 616.
Elektrischer Bogen, sprechender 104. 163. 590.
— Funken 190. 284. 383.
Elektrochemie, Jahrbuch 76.
Elektrode, neue, lichtempfindliche 643.
Elektrodynamische Convection 592.
Elektrolytisches Eisen, Magnetisirbarkeit 184.
Elektromagnetisches Feld 76.
Elektromotorische Kraft des Magnetisirens 109.
Elektronen-Begriff, Entwickelung 557. 569.
Emanation radioactiver Körper und Temperatur 343.
Energie oder Arbeit 112.
Flammen, tönende, und Flammentelephonie 590.
Flüssigkeits-Strahlen, Bewegung gegen Hindernisse 465.
Funken, oscillirende 383.
— zwischen nahen Platten 190.
— - Telegraphie 39. 86. 177. 254. 591. 616.
—, Temperatur und Druck 284.
Gas-Geschosse, Versuche 124.
— - Theorie, kinetische 322.
Gase und Dämpfe, elektrolytische Leitung 435. 509.
Gase, Druck u. Volum bei niederen Drucken 319.
—, Elektricitäts-Leitung durch Becquerelstrahlen 459.
—, — - — und Richtung des Feldes 584.
—, Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln 406.
—, phosphorescirendes Leuchten 420.
—, radioactivirte und inducirte Activität 305.
Gläser, Lichtzerstreuung 254.
Glasplatten, schwingende, Doppelbrechung 259.
Gold, Diffusion in festes Blei 47.
Hallscher Effect in Flüssigkeiten 672.
— — und Widerstand der Wismuthkrystalle 304.
Helium, innere Reibung 636.
Hörbarkeit von Kanonenschüssen auf grofse Entfernungen 168.
Hysteresis, magnetische, bei Legirungen 527.
Interferenzspectroskop mit Planparallelplatten 589.
Ionen-Bildung, Energie 105.
—, Diffusion in Gasen 104.
—, Wirkung auf Dampfstrahl und Gröfse der Ladung 621.
Kanalstrahlen 497.
Kathodenstrahlen, Ablenkung der Magnetnadel 602.
—, Bildung leicht absorbirbarer Strahlen 395.
—, Geschwindigkeitsverlust bei Reflexion 343.
— und Nachfarben 268. 592.
— und radioactives Blei 216.
Klinkerfuesscher Versuch 595.
Knoten schwingender Saiten, Hören 336.
Kohlensäure, Dichte der festen und flüssigen 115.
—, Wärmeabsorption 97. 375.
Kolloide Lösungen, Gröfse der Suspensionen 125.
Kritische Daten 594.
Legirung von Eisen und Aluminium, magnetisches Verhalten 330.
— von Kupferzink, Lösungswärme 336.
—, magnetische Hysteresis 527.
Licht, Absorption in festen Körpern und Temperatur 561.
—, elektrisches, Schichtung, Theorie 133.
— und Farben 670.
—, kurzwelliges, Durchgängigkeit durch Wasserstoff 283.
—, ultraviolettes, Wirkung auf Elektricitäts-Zerstreuung 55.
—, Zerstreuung in Gläsern 254.
Löslichkeit der Gase in organischen Lösungsmitteln 406.
Lösungsmittel, Dissociation 320.
Lösungswärme von Kupferzink-Legirungen 336.
Luft, Elektricitätsleitung 47. 55. 435. 509.
—, inducirende Wirkung 568.
—, durch Röntgenstrahlen veränderte, Elektricitätsentladung 47.
—, ultraviolet durchstrahlte, Elektricitätsentladung 55.
— - Widerstand bei Geschwindigkeiten unter 1000 Fufs 447.
— - Wirbel, Versuche 124.
Magnete, Temperaturcoëfficient und Moment 23.
Magnetische Spiegelbilder 215.
Magnetisches Verhalten einer Eisen-Aluminium-Legirung 330.
Magnetisirbarkeit von elektrolytischem Eisen 184.
Magnetismus durch Druck und Erwärmen von Krystallen 667.
—, elektromotorische Kraft 109. 504.
Marmor, Fliefsen unter Druck 72.
Mechanik und Katoptrik 229.

Membranen, Absorption von Flüssigkeiten 295.
Metall-Drähte, physikalische Eigenschaften und Wärme 196.
— - Oxyde und - Sulfide, elektrische Leitfähigkeit 668.
Mikroskopie, technische, Lehrbuch 153. 605.
Myriotonic, osmotisches Mafs 475.
Nachfarben der Salze durch Strahlung 268. 592.
Normalelemente 556.
Oberflächenspannung flüssiger Luft 593.
— des Wassers und Gröfse der Fläche 428.
Ohmsches Gesetz 597.
Osmose durch Eisenkupfercyanür-Membranen 447.
Phonographie, elektrochemische 272.
Phosphorescenz chemischer Präparate 36.
— von Gasen 420.
— - Licht, Einflufs der Temperatur 517.
Photoelektrische Versuche 311. 643.
Photographien in natürlichen Farben 593.
Photometer für Helligkeitsvertheilung 589.
Physik, Fortschritte im Jahre 1900 438.
—, Lehrbücher 117. 575. 605. 616.
Physikalische Formelsammlung 550.
Piezomagnetismus der Krystalle 667.
Polarisation, elektrolytische, der einzelnen Elektroden 291.
Potentialgradient im dunkeln Raume der Vacuumröhre und Kathode 98.
Propädeutik, physikalisch-chemische 141.
Psychrometer 566.
Pulverförmige Massen, Gleichgewichtsfiguren 389. 401.
Pyromagnetismus der Krystalle 677.
Quarz, Elasticität und Härte 15.
—, verglaster 423.
Radioactive Körper, „Emanation“ und Temperatur 343.
Radioactives Blei 183. 216. 291. 669.
— Induction der Luft 568.
Radioactivität, Aenderung im Uran 39.
—, inducirte, durch Luft 594.
—, — und radioactivirte Gase 305.
—, — durch Radiumsalze 278. 549.
—, secundäre der Metalle 202.
Radiumsalze, Radioactivität 278. 549.
Reibung, innere des Heliums 636.
—, — wässeriger Lösungen bei gröfster Dichte 137.
Röntgenstrahlen und Becquerelstrahlen, Energie 105.
—, Beugungserscheinungen 592.
—, directe Bildung 400.
—, Durchgängigkeits-Gesetze 268.
Salz-Dämpfe, elektrisches Leitvermögen 435. 509.
Schall, Durchgang durch poröse Stoffe 458.
—, Intensität, einfachen und doppelten 660.
Schichtung in durchströmten Gasen, Theorien 133.
Schmelzpunkt des Goldes 231.
— von Mineralien und Gesteinen 247. 643.
Schnee, Wärmeleitfähigkeit 549.
Schwingungen isolirt gespannter Drähte mit elektrischer Seitenentladung 371.
Selen in Becquerelstrahlen 324. 364.
Solarisation, Periodicität 593.
Sonne, blaue, Erklärung 573.
Spaltvorrichtung an Spectroskopen 232.
Spectrallinien, Verschiebung und Druck 614.
Spectroskopie atmosphärischer Gase 203.
Spectrum, infrarothes 479.
— einiger Metalle in Wasserstoff-Atmosphäre 12.
Spiegelung des Magnetismus 215.
Stereoskopischer Comparator 589.
Strahlen, leicht absorbirbare durch Kathodenstrahlen erzeugte 395.
Stratometer (O.-M.) 72.
Suspensionen, Gröfse in kolloidalen und Pseudo-Lösungen 125.
Telautograph 376.
Telegraphie, drahtlose 39. 86. 177. 254. 591. 616.
Telephoniren mit Drähten auf Schnee 207.
Temperatur-Bestimmung mit dem Strahlungsgesetz 588.
Thon, Durchgängigkeit und Druck 628.
Torsion und Längsdehnung von Metalldrähten 131.
Tribolumniescenz, Verbreitung 464.
Ueberkaltung von Flüssigkeiten 594.
Uran, Radioactivitätsverschiedenheit 39.
Viscosität des Wassers und Druck 509.
Volumen des Quecksilbers beim Erstarren 593.
Wärme, Absorption durch Kohlensäure 97. 375.
—, Leitung und Elektricitäts-Leitung von Kupferphosphor und Kupferarsen 37.
—, —, innere, der Flüssigkeiten 594.
—, — des Schnees 549.
—, specifische, der Eisenmodificationen 475.
—, Zerstreuung bei hohen Temperaturen und hohem Druck 523.
Wasserstoff-Linien, Sichtbarkeit 203.
—, Wirkung auf Metallspectra 12.
Wehnelt-Unterbrecher, Wirkung der Selbstinduction 311.
Widerstand flüssiger Medien 595.
— der Luft bei Geschwindigkeiten unter 1000 Fufs 447.
Wirbel-Bewegungen, Versuche 177.
— - Ringe, Darstellung 272.
Wismuth-Krystalle, Widerstand und Magnetfeld 304.

Chemie.

Aetherschwefelsäure, Bildung im Thierkörper, Localisation 578.
Alkaloide und Glykoside der Ranunculaceen 539.
— der Pflanzen, Natur und Bedeutung 122.
Ammoniak-Verbindungen, Theorie 366. 379.
Analyse, qualitative und gerichtlich chemische 524.
Analytische Chemie, Methoden 332.
Argon und seine Begleiter 146.
Arsen, gelbes 647.
Atmosphäre, nicht condensirbare Gase 227.
—, wenigst flüchtige Gase 653.
Atomgewichte, ergänzende Bestimmungen 132.
—, neue Bestimmungsmethode 296.
Blei-Accumulatoren, Theorie 449.
—, radioactives 183. 216. 291. 669.
Brennstoffe, Technologie 489.
Bronze, altbabylonische, Zusammensetzung 660.
Carbide des Neodyms und Praseodyms 79.
— des Samariums, krystallisirtes 115.
Carosches Reagens 169. 185. 197. 209. 418.
Chemie extremer Temperaturen 644.
—, Jahrbuch 588.
—, Lehrbücher 38. 88. 100. 112. 205. 604.
Chemische Industrie im 19. Jahrhundert 1. 19. 29. 44. 53.
— Organisation der Zelle 581. 600. 612.
— Verbindungen, Anfänge 164.
— Wirkungen des Effluviums 93.
Chemisches auf der Weltausstellung in Paris 631.
Colloidale Lösungen, Dissociation 269.
Colloide, anorganische 398.
Cumarin, directer Nachweis 648.
Dissociation in colloidalen Lösungen 269.
— verschiedener Lösungsmittel 320.
Eisenhüttenlaboratorien 195.
Elektrische Methoden und Theorien in der Chemie 609. 625.
Elektrochemie, Jahrbuch 76.
Enzyme, proteolytische in gekeimten Samen 269.
Fackel, marine, neue 248.
Fermente, anorganische 453. 509.
— des Magens, Vorstufen 571.
Fucosan, erstes Product der Kohlensäureassimilation 179.
Gase aus eruptiven Gesteinen 137.
Gefrierpunktserniedrigung und Moleculargewicht 415. 432. 443.
Gewichtsänderung bei chemischen und physikalischen Umsetzungen 469.
Glycerinaldehyd 74.
Glycosid, neues, in Cruciferen-Samen 110.
Gold, Vorkommen in Madagaskar 192.
Halogenwasserstoff-Entziehung aus Säurehaloiden 645.
Heterocyklische Verbindungen 669.
Indigo-Chemie, wissenschaftliche und technische Entwickelung 233. 249.
Industrie, chemische, im 19. Jahrhundert 1. 19. 29. 44. 53.
Ionentheorie in der physiologischen Chemie 640.
Katalyse 529. 545.
— durch colloidale Metalle 453. 509.
— des Knallgases durch colloidales Platin 509.
Kohlenoxyd, Nachweis in Blut und in Luft 305.
Kohlensäure, Zerlegung durch Funkenentladung 556.
Kohlenstoff, Werthigkeit 662.
Kryoskopie und Tonometrie, chemische Ergebnisse 415. 432. 443.
Krypton, Darstellung und Spectrum 653.
Licht, chemische Wirkung 518.
Mafsanalyse 128.
Metall-Ammoniake, Wernersche Theorie 366. 379.
—, destillirte 593.
Methoden, elektrische in der Chemie 609. 625.
Moleculargewicht durch Gefrierpunktserniedrigung und Spannungsabnahme 415. 432. 443.
Naphtene 424.
Neodym- und Praseodym-Carbid 79.
Oxyde und Sulfide der Metalle, elektrische Leitung 668.
Platin, colloidales, Katalyse 509.
Radium- und Polonium-Spectrum 64.
Ringschliefsung, Theorie 477. 493.
Rohstoffe des Pflanzenreichs 39.
Salpetersäure-Fabrikation, Fortschritte 396.
Samariumcarbid, krystallisirtes 115.
Sauerstoffverbindungen 646.
Schwefeldioxyd, flüssiges 657.
Schwefelhaltige Mineralien und Metalle 344. 451.
Silber, allotrope Modificationen 352.
—, Verbindungen, Anfänge 164.
Silicate, Theorie 264.
Spectrum nicht condensirbarer Gase der Atmosphäre 227.
— der wenigst flüchtigen Gase der Atmosphäre 653.
Stereochemie, Theorie der Ringschliefsung 477. 493.
Stickstoff-, Argon- und Arsenverbindungen in krystallinischen Gesteinen 330.
Sulfosilicate und Oxysulfide, Bildung 279.
Superoxyde, organische 169. 185. 197. 209. 418.
Süfsendes Princip 578.
Synthese, chemische, im Thierkörper 579.
Technologie, chemische 142.
Temperaturen, extreme in der Chemie 644.
Thein, directer Nachweis 648.
Verbrennung von Gasen, Procentgehalt und Empfindlichkeit 87.
Volumänderungen bei chemischen Processen 14.

Wasserstoff, flüssiger, Siedepunkt 324.
Weltausstellung in Paris, Chemisches 631.
Xenon, Darstellung und Spectrum 653.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Aetna, Krater, Messungen 440.
Alpen-Geologie 77.
Andalusite, Vorkommen und Färbung 63.
Anden und Alpen 229.
Atmosphäre, Geschichte 66.
Belgica-Expedition, marine Sedimente 459.
Bernstein, Fundstelle an der Wesermündung 544.
Concretionen, basische, in Tiefengesteinen 606.
Cordillière Argentino-Chilienne, profiles géologiques 512.
Earthquake Investigation Committee, Publications 14. 424.
Echinoideenstacheln, fossile, Mikrostructur 37.
Eiszeit, astronomische Erklärungen 553.
Erdbeben-Warte 307.
—-Wellen im Meere 115.
Erdmagnetische Declination in geologischen Epochen 487.
Erdmagnetismus und seismologische Vorgänge 553.
Erdölwerke in der Lüneburger Heide 607.
Erosionserscheinungen in der Wüste Gobi 605.
Geological Survey of Maryland 361.
Geologie, Lehrbuch 152.
— der sibirischen Bahn 285. 299. 313.
— des Steinheimer Beckens 87.
— von Portugal 280.
Geologische Geschichte des malayischen Archipels 138.
Geologischer Führer durch Campanien 656.
— — im Elsafs 101.
— — in Schonen 129.
Geologisches Centralblatt 206.
Gesteine, eruptive, Gasgehalt 137.
— von der Humboldt-Bai 606.
Gesteins-Arten, die wichtigsten der Erde 550.
Gletscher, bandförmige Structur 168.
Hauerit, chemische Reaction mit Metallen 344.
Kalk, krystallisirter 412.
Kohleführende Gebirge, Wärmeverhältnisse 446.
Krystalle, mimetische, Umlagerung und Structur 586.
—, Pyro- und Piezomagnetismus 667.
Krystallinische Gesteine, Stickstoff-, Argon-, Arsen- und Jodverbindungen 330.
Madagaskar, Petrographie 240.
Magma, Volumänderung beim Erstarren 580.
Malayischer Archipel, geologische Geschichte 138.
Massailand, Petrographie 561.
Meeres-Boden, Zusammensetzung in grossen Tiefen 204.
—-Wellen beim Erdbeben in Japan 115.
Mineralogie für Mittelschulen 500.
Mischkrystalle, Natur 178.
Moränen in der Umgebung Lübecks 606.
Norddeutsches Flachland, Oberflächengestaltung 346.
Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes 346.
Paläobotanik in Nordamerika 157.
Petrographische Ausbeute der Schöller-schen Expedition 561.
Phytopaläontologie in Nordamerika 157.
Portugal, Geologie 280.
Riesengebirge, geologischer Führer 142.
Salinenkunde und Salzbergbau 165.
Salinen, Uebersichtskarte 182.
Santa-Cruz-Schichten, Säugethierfauna 94.
Sauerstoff, freier, Geschichte 66.
Säugethierfauna der Santa-Cruz-Schichten 94.
Schichten-Bildung in Steinkohlen, Theorie 607.
Schmelzpunkt von Mineralien und Gesteinen 247. 643.
Schonen, geologischer Führer 129.
Schwefelhaltige Mineralien, Wirkuug auf Metalle 451.
Sedimente, antarktische 459.
Seismometrische Instrumente, nicht pendelartige 329.
Sibirien, Geologie und nutzbare Lagerstätten 285. 299. 313.
Silicate, Theorie 264.
Staub und Rufs, Mineralbestandtheile 407.
Steinheimer Becken, Aufbau 87.
Stickstoffhaltige Salze, Bildung im Vesuvkrater 59.
Stübels Vulkantheorie 3. 17. 32.
Sylt, krystallinische Geschiebe 421.
Thermalwässer, schwefelhaltige, Ursprung 279.
Thiere, vorweltliche, Reconstruction 575.
Tiefbohrungen im Elbthale 607.
— bei Mellrichstadt 539.
Triaszeit in Schwaben 630.
Tropenvegetation, regeufeuchte, und Geologie 504.
Vesuv-Krater, Bildung stickstoffhaltiger Salze 59.
Vögel, ausgestorbene Riesen- 130.
Vorweltliche Thiere, Reconstructiou 575.
Vulkane, geographische Verbreitung 489.
—, stickstoffhaltige Salze 59.
Vulkanische Erscheinungen nach der Stübelschen Theorie 3. 17. 32.
Wärme im Kohle führenden Gebirge 446.
Wüste Gobi, Erosionswirkungen 605.
Wüsten-Bildung, Gesetz 391. 402.
Zähne, menschenähnliche, im Bohnerz 356.

Biologie und Physiologie.

Aetherschwefelsäure, Bildung im Thierkörper, Localisation 578.
Affen, Sprache 112.
Ammoniak, Ausscheidung im Uriu 577.
Anabiose 579.
Anpassung, functiouelle bei zweibeinigen Hunden 204.
Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach 229.
Athmung, intramoleculare, der Samen und Alkoholbildung 506. 521.
— und Wärmeanpassung bei niederen Säugethieren 550.
Augenfleck von Euglena viridis 34.
Autolyse und Blutgerinuung 603.
Automatie der Muskeln am Auge 125.
Bastard-Forschung und Vererbungslehre 634.
Becquerelstrahlen, Wirkuug auf Bacterien 656.
—, — auf die Haut 388.
Befruchtung der Bieneneier 132. 482.
—, doppelte, höherer Pflanzen 25. 88. 470.
—-Problem 490.
—-Procefs, Versuche über die Natur 12.
Bewegung der lebenden Substanz, Kräfte 413. 429. 441.
Bieneneier, Befruchtung 132. 482.
Biologie, neuere Fortschritte 134.
Biologische Station in Plön, Berichte 322.
Blut, Gerinuung und Autolyse 603.
—, gerinnungshemmende Substanz in höheren Wirbelthieren 161.
Brutpflege bei Bockkäfer 13.
— bei Spinnen 232.
Butter und Surrogate, Verdaulichkeit 311.
Cell in development and inheritance 152.
Cellulose, Verdauung im Darmkanal 360.
Cephalopoden, Stoffwechsel 208.
Demarcationsstrom in Säugethiernerven 192.
Descendenztheoretisches 315.
Determinatiousproblem 174.
Doppelbildungen, künstliche, bei Tritoneiern 27.
Drüsen, Brunnersche, Functiou 586.
Duftschuppen, Phylogenie 74.
Ei des Seeigels, Polarität 380.
Elektrische Vorgänge, rhythmische in Muskeln 655.
Erblichkeit und Variabilität 288.
Fisch, Fütterung 48.
Flugbewegung, Mechanik 152.
Flufswässer, Leitorganismen 452.
Fortpflanzungsphysiologie; einige Ergebnisse 357. 369.
Gang des Menschen 106.
Gefrierpunkt thierischer Gewebe 579.
Gerinnung hemmende Agentien in höheren Wirbelthieren 161.
Geruchsempfindlichkeit, Messung der Grenzen 388.
Gesang der Vögel, anatomisch und biologisch begründet 7.
Geschlechtsorgane, Entstehung bei Ctenophoren 460.
Hämoglobinurie der Rinder in Finland 48.
Harnblase, Durchlässigkeit 568.
Herzthätigkeit der Salpen 237.
Homotyposis, Beziehung zur Erblichkeit uud Variabilität 288.
Insecten und Blumen, Beziehungen 396.
Insectes, iustinct et moeurs 166.
Ionentheorie in der Physiologie 640.
Kalk-Ausscheidungen im Thierreich 498.
Kampf zwischen Mensch und Thier 670.
Karpfen, Fütterung 48.
—-Zucht 242.
Keimfähigkeit von Samen in flüssiger Luft 672.
Keru, periodisches Aufsteigen an die Zelloberfläche 306.
—-Theilung, Morphologie und Physiologie 120.
Kiemenmembranen, Durchgängigkeit 440.
Kohlenhydrat, Verdauung bei Pelomyxa palustris 150.
Kohlenoxyd-Vergiftung 182.
Kreuzuugen, erbungleiche 175.
Kupfer, oligodynamische Wirkung 240.
Leben, Problem 462.
Lebens-Raum 385.
—-Vorgänge, mechanische Erklärung 221. 235. 251.
Leguminose, exotische, Nährwerth 352.
Leitorganismen in verschmutztem Wasser 633.
Lotus arabicus, Natur des Giftes 88.
Magen-Bewegungen 629.
—-Fermente, Vorstufen 571.
Marsch, Physiologie 425.
Mechanik und Lebensvorgänge 221. 235. 251.
Mikroorganismen in Flüssen und Abwässern 452.
Mimetismus bei Käfern 618.
Monotremen uud Beutelthiere, Wärmeanpassung und Athmung 550.
Murmelthiere, Schlaf 523.
Muskel-Kraft, Quelle 340.
Muskeln, angestrengte und ruhende, Wechselwirkung 91.
—, Automatie 125.
—, quergestreifte, rhythmische elektrische Vorgänge 655.
Mutationstheorie 392. 404.
Nacktschnecken, Biologie 24.
Nährstoffe, Quelle der Muskelkraft 340.
Narkose, Studien 472.
Nerven, marklose, Leitungsgeschwindigkeit 364.
—- uud Muskel-Erregungen, unterbrochene, Dauer 464.
—-Strom bei Säugethieren 192.
—-System, centrales, Function und Phylogenie 102.

Neuron in Anatomie und Physiologie 39.
Oberflächeuenergie und Bewegung der lebeuden Substanz 413. 429. 441.
Parthenogenesis, künstliche, und Befruchtungsprocefs 12.
Parthenogenetische Embryobildung bei Alchemilla 437.
Pelomyxa palustris, Kohlenhydratverdauung 150.
Peptozym im Wirbelthierblut 161.
Physiologie, Lehrbücher 256. 562. 605.
Physiologische Chemie, Bedeutung der Ionentheorie 640.
Pilzgärten der Blattschneiderameise, neuer Myrmecophile 151.
Polarität des Seeigeleies 380.
Profermente, Verbreitung in der Magenschleimhaut 571.
Protoplasma-Strömung und Licht, Einflufs von Aufsenbedingungen 488.
Psychologie und Psychiatrie 219.
Rana temporaria, Entwickelung, Sauerstoff-Wirkung 51.
Reparationsprocesse bei Lumbriculus variegatus 57.
Richtungskörper im Bienenei 482.
Sauerstoff und Entwickelung von Rana temporaria 51.
Schuecken, Selbstbefruchtung und Biologie 24.
Sehorgane, primitive 466.
Synthese, chemische, im Thierkörper 579.
Syrphiden und Blüthen 396.
Thierseele 179.
Tritoneier, künstliche Doppelbildungen 27.
Trophische Kräfte im Organismus 578.
Unterricht, biologischer, in den Schulen 618.
Variabilität der Rotatorien 535.
Verdauung der Cellulose im Darmkanal 360.
Vererbung von Zellen, Eigenschaften 139.
Vögel, Aufnahme von Steinen 200.
—, Gesang 7.
—, Vermittler der Pflanzenbefruchtung 454.
Wärme-Anpassung und Athmung niederer Säugethiere 550.
Wasser-Gehalt und Organfunction 436.
Zelle, chemische Organisation 581. 600. 612.
—, kernlose 632.
— - und Kern-Theilung. Morphologie und Physiologie 120.
—, Vererbung der Eigenschaften 139.

Zoologie und Anatomie.

Ameisengrillen, Lebensweise 320.
Anatomie, vergleicbende, wirbelloser Thiere 206. 269.
Anatomische Wandtafeln 332.
Annrea cochlearis, Formenkreis 535.
Aphiden als Sammlung mikroskopischer Präparate 618.
Aquarien-Liebhaber 78.
Argyropelecus bemigymnus, Nervensystem und Leuchtorgane 510.
Augen der Insecten 188.
— niederer Thiere 83.
—, primitive 466.
Aves amazonicas, Album 449.
Bibliographie, zoologische, Anfänge 617.
Binnenmollusken Mitteldeutschlands 218.
Biogeographische Gebiete, Lage und Form 421.
Bockkäfer, Brutpflege 13.
Brachiocerianthus imperator, ein Riesenhydroid 228.
Ceratodus 152.
Convergenz der Thierformen 134.
Ctenophoren, Entstehung der Geschlechtsorgane 460.
Darm von Käfer, Sprofspilze 193.
Desmognathus, pharyngo-oesophageale Lunge 384.
Doryliden-Gäste, neue 139.
Dreissensia polymorpha, Entwickelungsgeschichte 326.
Ecitoniden, Männchen aus Texas 344.
Embryologische Forschungsmethoden 90.
Entenmuschel des südl. Wals, Wachsthum 38.
Euglena viridis, Augenfleck und Geifsel 34.
Euplutellidae 644.
Expedition, belgische, antarktische, Spongien 217.
Falco Hierofalco, Formenkreis 255.
Farbchemie in der Mikroskopie 410.
Fische Japans 499.
—, Kiemen 470.
Fischerei des Nordpolarmeeres 670.
Forficulidae und Hemimeridae 89.
Frosch, Anatomie 631.
Gartenfeinde und Gartenfreunde 587.
Gaumenbildung im menschlichen Embryo 578.
Gewebe, thierische, Gefrierpunkt 579.
Geweih-Entwickelung und Bildung 274.
Hautflügler Europas, Wohnungen 292.
Hexactinellidae, Studien 644.
Hunger, anatomische Gewebsänderungen 311.
Hydrachnidae und Halacaridae 438.
Hydrophilus piceus, Biologie 371.
Insecten, Augen, Bau 188.
Kehlkopf von Phocaeua communis 164.
Kern-Theilung bei Noctiluca 98.
Kiemen der Fische 470.
Kinn, Bildung beim Menschen und Affen 618.
Krähen, Bedeutung für Landwirthschaft und Verbreitung 200.
Krebse, neue Krankheit 141.
Lecithoblast und Angioblast der Wirbelthiere 347.
Leuchtorgane von Argyropelecus 510.
Libytheidae 258.
Lumbriculus variegatus, Reparationsprocesse 57.
Lunge, pharyngo-oesophageale, von Desmognathus 384.
Malaria-Problem vom zoologischen Standpunkte 490.
Museen, Aufgaben 619.
Myrmekophile, neuer, aus deu Pilzgärten der Blattschneiderameise 151.
Nase und Gaumen, Bildung im menschlichen Embryo 578.
— und Kehlkopf von Phocaena communis 164.
Nesthocker, Schnabelbildung 618.
Noctiluca, Kerntheilung 98.
Ocellen der Insecten, Bau 188.
Oligochaeta 77.
Ossa praeinterparietalia 579.
Palpigradi und Solifugae 217.
Phocaena communis, Kehlkopf und Nase 164.
Phoriden, myrmekophile, aus Texas 436.
Plankton-Organismen, Bau und spec. Gewicht des Wassers 60.
Polyphem ein Gorilla 500.
Prachtfinken, Leuchtorgane 618.
Protozoen und Zelltheorie 618.
Raupen der deutsch. Grofsschmetterlinge 78.
Regeneration von Knochen 408.
Reptilien, Systematik uud Genealogie 148.
Rotatorien, Variabilität 535.
Salpen, Herzthätigkeit 237.
Säugethiere, Zoogeographisches 321.
Schildlaus, japanische 488.
Schmetterlinge Europas 645.
Schollen, Vorfahren 448.
Sperunen, riesige, bei Bombinator igneus 110.
Spinnen, Biologisches 216.
— - Brutpflege 232.
Spongien der belgischen antarktischen Expedition 217.
Stubenvögel, fremdländische 283.
Symbolae physicae corporum naturalium novorum 26.
Talgdrüsen 579.
Terrarienliebhaber, Katechismus 550.
Thierbuch 130.
Thierleben der Erde 206. 513.
— der Tiefsee 398.
Thierreich, das 77. 89. 217. 258. 282.
Thierwelt, Verbreitung 462.
Tiefsee-Forschungen, Ergebnisse 657. 669.
Tubicinella trachealis, Wachsthum 38.
Verschleppung von Thieren durch Handel 617.
Vögel der deutschen Tiefsee-Expedition 669.
—, Nützlichkeit und Schädlichkeit 269.
— - Zug, gemeinsame Beobachtungen 324.
Ziege als Milchthier 410.
Zoogeographie der Säugethiere der nördlichen alten Welt 321.
Zoologeu-Congrefs, vierter internationaler 27.
— - —, fünfter iuternationaler 387. 490. 501. 514.
Zoologie, Lehrbücher 294. 374. 461.
Zoologische Forschungsreise in Australien 152.
— — in deu Molukken 270.
— Gesellschaft, Verhandlungen in Graz 50.
Zoologisches Adrefsbuch 386.
Zosteropidae 282.

Botanik und Landwirthschaft.

Acer Pseudoplatanus, Organisation 126.
Aecidium elatinum, Uredo- und Teleutosporengeneration 587.
— strobilinum Reess., Infectionsversuche 217.
Alchemilla, Parthenogenese 437.
Algen, chlorophyllhaltige, Stickstoffaufnahme 100.
— und Pilze, Wachsthumsbeschleunigung durch chemische Reize 49.
—, Wachsthum und Kohlenhydrate 669.
Alkaloide und Glucoside der Ranunculaceen 539.
— der Pflanzen, Natur und Bedeutung 122.
Alkoholbildung in Samen und intramoleculare Athmung 506. 521.
Alpine Compositen, Biologie 165.
— Typen in der Vegetation des Kapgebietes 587.
Amygdaleen, Beobachtuugen 634.
Angewandte Botanik, Entwickelung und Zukunft 634.
Arten, Entstehung im Pflanzenreich 392. 404.
Assimilation chlorophyllienne et Structure 450.
Bacterien, Bau und Entwickelung 62.
— des Bodens, Stickstoffassimilation 345.
—, Vorlesungen über 90.
—, Wirkung der Becquerelstrahlen 656.
— und Zellen 79.
Bastarde der Levkojen, Grenzen der Mendelschen Regel 96.
Befruchtung, doppelte, der Angiospermen 25.
—, — bei Compositen 88.
—, — von Mais und Najas major 470.
Blätter, Durchleuchtung 341.
Blüthen, apetale, nordische, Farben 448.
— - Biologisches aus Ostafrika 454.
—, chilenische, Biologie 61.
—, Entwickelung im Dunkeln 332.
— - Pflanzen, Stammbaum 632.
Botanik, systematische, Handbuch 563.
— und Zoologie in Oesterreich 461.
Cellulose-Bildung, Theorie 422.
Chalazogamie, Wesen 437.
Chilenische Blüthen, Biologie 61.
Chlorophyll-Assimilation aufserhalb des Organismus 437.

Compositen, alpine, Biologie 165.
Corydalis cava, Endosperm und Samenschale 293.
Cyanwasserstoff, Wirkung auf Samen 615.
Diatomeen, farblose, der Kieler Föhrde 26.
Eiweifsbildung bei Aspergillus niger 635.
— - — in Pflanzen 511.
Elektricität assimilirender grüner Blätter 144.
Embryosack- uud Embryo-Entwickelung bei Tulipa Gesneriana 281.
Enzyme, proteolytische, in gekeimten Samen 269.
Farben der nordischen apetalen Blüthen 448.
Faruspermatozoen, Physiologie 241.
Fettpflanzen 69.
Flechten Schleswig-Holsteins 474.
Flora von Deutschland 242.
— Graeca 671.
— des Kapgebietes, alpine Typen 587.
— von Mattogrosso 629.
— Skandinaviens, Entwickelungsgeschichte 361.
— von Südhannover 489.
Fucosan, erstes Product der Kohlensäureassimilation 179.
Gartenbaubibliothek 195.
Gasaustausch zwischen Pflanzen und Atmosphäre 99.
Geotropische Krümmung der Chara-Wurzeln 499.
Getreidekeime, verzuckernde Wirkung 205.
Gift, Empfindlichkeit der Pflanzen 408.
— von Lotus arabicus 88.
Haemantbus tigrinus 256.
Kalisalze, Wirkung bei höhereu Pflanzen 604.
Kartoffelkuollen, Ruheperiode 372.
Keime des Getreides, verzuckernde Wirkung 205.
Keimung in destillirtem Wasser 240.
Kiefer, Schüttekrankheit 228.
Kinoplasma 633.
Kleistogamie, Bestäubung 75.
Knospen-Entwickelung, chemische Umwandlungen 204.
Kohlenhydrat-Reservestoffe bei Thallophyten 140.
— und Wachsthum von Nostoc 669.
Kohlensäure, Diffusion durch durchlöcherte Diaphragmen und Assimilation in Pflanzen 81.
Leguminosen, Kultur 306.
Leitung der Reize in Pflanzen 261.
Licht, Durchgang durch Laubblätter 341.
— und Protoplasmaströmung 488.
Mandelkerne uud Pfirsichkerne 634.
Manna des Oelbaums 228.
Mendelsche Regeln, Grenze bei Levkojenbastarden 96.
Milchsaft der Pflanzen 303.
Moore 63.
— und Heiden, norddeutsche, Erhaltung 527.
Mutationstheorie 392. 404.
Nectarinienblumen, ostafrikanische 454.
Nepenthes, Verdauung in den Kannen 8.
Nostoc punctiforme, Wachsthum und Kohlenhydrate 669.
Nutation, horizontale, der Erbsenstengel 322.
Nutzpflanzen 229.
—, deutsche, Botanik 501.
—, Verbreitung 50.
Oenothera Lamarckiana, Umwandlungsfähigkeit 38.
Organographie der Pflanzen 562.
Othonna Crassifolia 194.
Palmen 514.
Panachüre des Kohls 360.
Pflanzen-Alkaloide 373.
— - Biologie 229.
— - Buch 182.
— - Decke und Wassergehalt der Flüsse 76.
— - Familien, die natürlichen 113.
— - Geographie, neuere Fortschritte 631.
— - Pulver, Untersuchungsmethoden 218.
— - Reich, das 89. 229. 540.
Phosphorverbindungen in den Pflanzen 524.
Phycochromaceenzelle, Organisation 547.
Pilz-Freunde, Führer 541.
Pilze, parasitische, Sammeln 616.
—, phosphorescirende, in Australien 574.
—, Sexualität der höheren 637. 649. 664.
Projectionsapparat zur Demonstration von Lebensvorgängen 220.
Ranken, sensomotorischer Apparat 484. 528.
Ranunculaceen, Alkaloide und Glycoside 539.
Reiz, Perception bei Pflanzen 632.
Reizleitende Structuren in Pflanzen 261.
Reizleitendes Fibrillensystem der Pflanzen und statische Organe 633.
Rheotropismus der Wurzeln 255.
Rostpilze, Sporen, Wasseraufspeicheruug (O.-M.) 41.
—, Wirthswechsel und Specialisirung 635.
Ruheperiode der Kartoffelknolleu 372.
Saisondimorphismus iu Pflanzenreich 315.
Samen von Cruciferen, neues Glycosid 110.
—, intramoleculare Athmung 506. 521.
—, Lebensfähigkeit bei hohen Temperaturen 561.
—, — in tieferen Temperaturen 672.
—, ruhende, Athmung 460.
—, Wirkung von Chloroformdämpfen 384.
—, — von Cyanwasserstoffgas 615.
Schimmelpilze, Assimilation freien Stickstoffs 635.
Schüttekrankheit der Kiefer 228.
Seminase in ruhenden Samen mit hornigem Albumen 128.
Sensibilität, geotropische, der Wurzelspitze 110.
Sexualität der höheren Pilze 637. 649. 664.
Skandinaviens Phanerogamen, Entwickelungsgeschichte 361.
Spermatozoen der Farne 241.
Sporen der Rostpilze, Wasseraufspeicherung (O.-M.) 41.
Sprofspilze im Darmepithel eines Käfers 193.
Stammbaum der Blüthenpflanzen 632.
Statische Organe und reizleitende Fibrillen der Pflanzen 633.
Stauden für Schnittblumen 525.
Stickstoff-Assimilation der Bodenbacterien 345.
— - — der Schimmelpilze 635.
Stoffaustausch bei Pflanzen 635.
Taeniophyllum Zollingeri, Assimilationswurzeln 385.
Taxus, alter, in Selborne 284.
Thallophyten, Kohlenhydrat-Reservestoffe 140.
Tracheïdenwände, Durchlässigkeit für Luft 471.
Tulipa Gesneriana, Entwickelung des Embryosackes und des Embryo 281.
Unkräuter, Bekämpfung durch Metallsalze 26.
Urophlyctis, neue Art 635.
Verbreitungsmittel der Pflanzeu 103.
Verdauung in den Nepenthes-Kannen 8.
Vergifsmeinnicht, Gynodiöcie 296.
Vergrünungserscheinungen an Blüthen von Vitis vinifera 632.
Verzweigung 559.
Victoria regia, Blüthen-Bestäubung 140.
Wachsthumsbeschleunigung durch chemische Reize 49.
Waldgrenze in der Schweiz 180.
Wärme-Entwickelung iu Pflanzen 331.
Wasser, Aufspeicherung in den Sporenmembranen der Rostpilze (O.-M.) 41.
Winden, Versuche 633.
Wurzel-Spitze, geotropische Sensibilität 110.
— - Wachsthum, Periodicität bei Acer Pseudoplatanus 604.
Wurzeln von Chara, geotropische Krümmung 499.
— - Knöllchen der Leguminosen 27.
—, Rheotropismus und Thigmotropismus 255.
— vou Taeniophyllum Zollingeri 385.
Xerophyten, Biologie 218.
Zellkern, Wanderungen in den Pflanzen 213.

Allgemeines und Vermischtes.

Agardh, J. G. †, Nachruf 113.
Akademien, Internationale Association 411.
Altbabylonische Bronzegegenstände 660.
Antillen, Reise 258.
Asien, Reise von Dr. Holderer 410.
Australien und Tasmanien 90.
Caoutchouc, Pays de 374.
Cornu, Maxime †, Nachruf 398.
Faraday, Letters to Schönbein 241.
Festschrift für Max Jaffé 490.
Fick, Adolf †, Nachruf 576.
FitzGerald, George Francis †, Nachruf 230.
Forschungsreise, asiatische, von Graf Eugen Zichy 474.
Geographische Gesellschaft zu Greifswald, Jahresbericht 51.
Gesundheit und Krankheit, Volksglaube 617.
Gotha, Naturwissenschaftlicher Verein 576.
Hermite, Charles †, Nachruf 333. 348.
Humboldt, A. v. u. Buch, L. v. 27.
Indian Village, an old 63.
Kaukasus, Wanderungen 645.
Koenig, Rudolf †, Nachruf 671.
Lacaze-Duthiers, Henri de †. Nachruf 541.
Lamettrie, Leben und Werke 15.
Luksch, Joseph †, Nachruf 551.
Maercker, Max †, Nachruf 658.
Militär-geographisches Institut, Mittheilungen 562.
Naturforscher-Versammlung, Abtheiluugs-Berichte 552. 564. 577. 588. 605. 617. 631.
— - —, Bericht 525.
Pettenkofer, Max v. †, Nachruf 153.
Preisaufgaben 52. 64. 79. 92. 156. 184. 248. 260. 312. 412. 464. 475. 596.
Raoult, François-Marie †, Nachruf 374.
Rowland, Henry Augustus †, Nachruf 362.
Schönbein, Christian Friedrich; Biographie 563.
Schur, Wilhelm †, Nachruf 450.
Schwalbe, Georg Bernhard †, Nachruf 242.
Seeberg, Naturwissenschaftliches 576.
Sendschreiben an Ernst Haeckel 501.
Tait, P. G. †, Nachruf 462.
Tanganika und Länder nördlich davon 223.
Tiefsee-Expedition, deutsche 180.
Tröltsch, E. von †, Nachruf 426.
Turkestan 142.
Volksdichte am Niederrhein 525.

Autoren-Register.

A.

Abegg, R., Nachruf auf Raoult 374.
Ackermann, Eugène, Pays de Caoutchoue 374.
Adams, Frank D. u. Nicolson, John T., Fliefsen von Marmor 72.
Adler, Sphärische Abbildung der Flächen 555.
Ahlborn, Fr., Biologischer Unterricht in den Schulen 618.
—, Flugbewegung 152.
—, Widerstand flüssiger Medien 595.
Aitken, R. G., Neue Doppelsterne 492.
Albini, G., Schlaf der Murmelthiere 523.
Allegretti, M., Photoelektrische Versuche 311.
Ambrosius, Ernst, Volksdichte am Niederrhein 525.
Amerio, Hallscher Effect in Flüssigkeiten 672.
Ammon, L. v., Tiefbohrung bei Mellrichstadt a. d. Rhön 539.
Anderson, Nova im Perseus 132.
André, G., Chemische Umwandlungen bei Knospenentwickelung 204.
Angot, Alfred, Sonnenflecke und Erdmagnetismus 211.
Angström, Knut, Absorption der Atmosphäre durch Wasserdampf und Kohlensäure 97.
Arctowski, Heuryk, Südlichter 254.
— und Renard, A. F., Mariue Sedimente der „Belgica"-Expedition 459.
Arnold, Carl, Repetitorium der Chemie 112.
Arrhenius, Svaute, Wärmeabsorption durch Kohlensäure 375.
Aschan, Ossian s. Brühl, Jul. Wilh. 373.
Aschkinass, E. und Caspari, W., Wirkung der Becquerelstrahlen auf Bacterien 656.
Askenasy, E., Capillaritätsversuche an dünnen Platten 149.
Auerbach, F., Elasticität und Härte verschiedeuer Qnarze 15.
—, Gleichgewichtsfiguren pulverförmiger Massen 389. 401.

B.

Bachmetjew, P., Anabiose 579.
—, Ueberkaltung von Flüssigkeiten 594.
Baeyer, A. v., Organische Superoxyde und Carosches Reagens 169. 185. 197. 209. 418.
—, Sauerstoffverbindungen 646.
Baker, T. J., Lösungswärme von Kupferzinklegirungen 336.
Balland, Nährwerth einer exotischen Leguminose 352.
Barnard, E. E., Planeten-Durchmesser 80.
Bartorelli, A., Aluminium-Elektrode 435.
Bary, A. de, Vorlesungen über Bacterien 90.
Battelli, A., Boylesches Gesetz 319.
Bauer, G. N., Parallaxe von μ Cassiopeiae 568.
Baume-Pluvinel, A. de la, Spectrum der Sonnen-Corona am 28. Mai 1900 405.
Baur, E., Becquerelstrahlen, Bedeutung in der Chemie 338. 355.
Bebber, van, Wettertelegraphie 567.
Becquerel, Henri, Secundäre Radioactivität der Metalle 202.
—, Uranstrahlen bei niedriger Temperatur 538.
— und Curie, P., Wirkung der Radiumstrahlen auf die Haut 388.
Beer, Th., Primitive Sehorgane 466.
Behn, U., Dichte fester und flüssiger Kohlensäure 115.
Behrend, Nachruf auf Maereker 658.
Behrens, J., Nutzpflanzen 229.
Belar, Albin, Erdbebenwarte 307.
Bellati, Manfredo, Benetzungswärme 220.
Bemmelen, W. van, Säcularverlegung der magnetischen Erdaxe 59.
Benecke, E. W., Bücking, H., Sehumacher, E. und Werveke, L. v., Geologischer Führer im Elsafs 101.
Benecke, Wilhelm, Farblose Diatomeen 26.
Benndorf, Hans, Störungen der Luftelektricität durch Bodenerhebungen 143.
Benoist, Louis, Atomgewichtbestimmung 296.
—, Gesetze der Durchgängigkeit für X-Strahlen 268.
Benton, John Robert, Torsion und Dehnung von Metalldrähten 131.
Berberich, A., Nachruf auf Schur 450.
—, Neue Planetoiden von 1900 145.
—, Periodische Kometen im Jahre 1902 661.
Berg, O. und Knauthe, K., Sauerstoffgehalt der Gewässer 360.
Bergstrand, Oesten, Ortsveränderung der Nova Persei 608.
Berndt, G., Radium- und Polonium-Spectrum 64.
Bernstein, Alexander, Leuchtkraft der Bogenlampeu 346.
Bernstein, Julius, Kräfte der Bewegung in der lebenden Substanz 413. 429. 441.
Berthelot, M., Allotrope Modificationen des Silbers 352.
—, Anfänge chemischer Verbindungen 164.
—, Chemische Wirkungen des Effluviums 93.
—, Messung der Geruchsempfindlichkeit 388.
Berwerth, Chondritische Structur der Meteorsteine 606.
Beulaygue, L., Blüthenentwickelung im Dunkeln 332.
Bezold, Wilhelm v., Theoretische Betrachtungen über wissenschaftliche Ergebnisse der Luftfahrten 49.
Blasius, Wilhelm, Anfänge der zoologischen Bibliographie 617.
Bloch, Eugène, Selen und Becquerelstrahlen 364.
Boas, J. E. V., Brutpflege eines Bockkäfers 13.
—, Lehrbuch der Zoologie 374.
Bödige, N., Das Archimedische Princip 540.
Bois-Reymond, R. du, Nachruf auf Fick 576.
—, Nachruf auf Pettenkofer 153.
Borchers, W. s. Nernst, W. 76.
Bormanns, A. de und Krauss, H., Forficulidae und Hemimeridae 89.
Börner, H., Lehrbuch der Physik 616.
Bornstein, Quelle der Muskelkraft 340.
Börnstein, R., Wetterkunde 512.
Borzi, A., Sensomotorischer Apparat der Ranken 484. 528.
Bose, Emil und Koehau, Hans, Lichtempfindliche Elektrode 643.
Bouilhac, R., Wachsthum von Nostoe bei Kohlenhydraten 669.
Bourquelot, Em. und Hérissey, H., Seminase in ruhenden Samen 128.
Boveri, Th., Polarität des Seeigeleies 380.
Braun, Ferdinand, Drahtlose Telegraphie 254. 591. 616.
Bredig, Georg, Anorganische Fermente 453.
—, Chemie der extremen Temperaturen 644.
Brenner, Leo, Jupiterveränderung 464.
Brenner, Wilhelm, Fettpflanzen 69.
Broman, J., Riesenspermien des Bombinator 110.
Brown, Horace T. und Escombe, F., Kohlensäure-Diffusion 81.
Brues, C. Th., Myrmekophile Gattungen von Phoriden 436.
Brühl, Jul. Wilh., Hjelt, Edv. und Aschan, Ossian, Pflanzenalkaloide 373.
Brun, A., Kaukasischer Schnee in den Alpen 116.
Brunhes, Bernard und David, Pierre, Magnetismus in durch Lava gebrannten Thonschichten 487.
Buchanan, J. Y., Sonnencalorimeter 277.
Bücking, H. s. Benecke, E. W. 101.
Bull, Anders, Mehrfache Funkentelegraphie 177.
Buller, A. H. Reginald, Spermatozoen der Farne 241.
Bunge, G. v., Lehrbuch der Physiologie 562.
Burckhardt, Carl, Profiles géologiques de la Cordillère 512.
Burke, John B. B., Phosphorescirendes Leuchten der Gase 420.
Butkewitsch, Wl., Proteolytisches Enzym in gekeimten Samen 269.

C.

Camerer, Ammoniak-Ausscheidung im Urin 577.
Campbell, W. W., Bewegung von ζ Geminorum 163.

Campbell, Bewegung des Sonnensystems 172.
—, Spectroskopischer Doppelstern 284.
Caspari, Quelle der Muskelkraft 340.
— s. Aschkinass, E. 656.
Charlier, C. V. L., Astronomische Erklärung der Eiszeit 553.
Chauveau, A. B., Luftelektricität auf dem Eiffelthurme 86.
Chernelháza v. S. Chernel, Nützlichkeit und Schädlichkeit von Vögeln 269.
Chevallier, H., Eigenschaften der Metalldrähte unter Wirkung der Wärme 196.
Choffat, Paul, Geologie von Portugal 280.
Chun, C., Aus den Tiefen des Weltmeeres 180.
—, Schnabel der Nesthocker, Leuchtorgane bei Prachtfinken 618.
Ciamician, G. u. Silber, P., Chemische Lichtwirkung 518.
Ciommo, Giuseppe di, Elektrolytische Polarisation einzelner Elektroden 291.
Classen, A., Methoden der analytischen Chemie 332.
Classen, Johannes, Anwendung der Mechanik auf die Lebensvorgänge 221. 235. 251.
—, Photometer für Helligkeitsvertheilung 589.
Claussen, Peter, Durchlässigkeit der Tracheïdenwände für Luft 471.
Clautrian, Georges, Kohlenhydrat-Reservestoffe bei Thallophyten 140.
—, Pflanzenalkaloide 122.
—, Verdauung in den Kannen von Nepenthes 8.
Cohn, Emil, Elektromagnetisches Feld 76.
Cohnheim, Otto, Durchlässigkeit der Harnblase 568.
Collie, J. N., Zerlegung der Kohlensäure durch Funkenentladung 556.
Conrad, C., Wassergehalt der Wolken 400.
Conradi, H., Autolyse und Blutgerinnung 603.
Correns, C., Bastardforschung und Vererbungslehre 634.
—, Levkojen-Bastarde und Mendelsche Regeln 96.
Coupiu, Henri, Empfänglichkeit höherer Pflanzen für Kalisalze 604.
—, Empfindlichkeit der Pflanzen gegen Gifte 408.
Cramer, Chemische Synthese im Thierkörper 579.
Crawford, R. T., Bahn des Doppelsterns η Pegasi 580.
Credner, Rudolf, Jahresbericht der Greifswalder geograph. Gesellschaft 51.
Cresswelle, J., Sonnenfinsternifs am 18. Mai 1901 463.
Crew, Henry, Bogenspectra von Metallen in Wasserstoff 12.
Crookes, William, Radioactivität des Urans 39.
Curie, P. s. Becquerel, Henri 388.
— und Debierne, A., Inducirte Radioactivität 278. 305.
—, —, Radioactivität der Radiumsalze 549.
Cutter, Ruhende und angestrengte Muskeln 91.
Czapek, Friedrich, Geotropische Sensibilität der Wurzelspitze 110.
—, Stickstoffversorgung und Eiweifsbildung bei Aspergillus 635.
Czermak, Paul, Luftwirbel, Darstellung 272.

D.

Dalitzsch, M., Pflanzenbuch 182.
—, Thierbuch 130.
Dammer, Udo, Gartenbaubibliothek 195.
Daunenberg, A., Vulkanerscheinungen nach Stübels Theorie 3. 17. 32.
Darbishire, Francis V. s. Kahlbaum, Georg W. A. 241.
David, Pierre s. Brunhes, Bernard 487.
Davison, Charles, Meereswellen beim japanischen Erdbeben 115.
Day, A. s. Holborn, L. 231.
Debierne, A. s. Curie, P. 278. 305. 549.
Deecke, W., Geologischer Führer durch Campanien 656.
Dehérain und Demoussy, Keimung in destillirtem Wasser 240.
Delage, Yves, Befruchtung 490.
Demoussy s. Dehérain 240.
Deslandres, H., Spectrum der Nova des Perseus 364.
Devaux, H., Absorption der Metallgifte durch Pflanzenzellen 408.
Dewar, James, Siedepunkt des flüssigen Wasserstoffs 324.
— s. Liveing, S. D. 227. 653.
Dietel, P., Wasser-Aufspeicherung in Sporenmembranen (O. M.) 41.
Dittmer, R., Das Nordpolarmeer 670.
Dixon, Henry H., Lebensfähigkeit der Samen 561.
Doelter, C., Schmelzpunkt von Mineralien und Gesteinen 247. 643.
—, Volumenänderung beim Erstarren des Magmas 580.
Doflein, T., Antillenreise 258.
—, Kern- und Zelltheilung 120.
—, Vererbung von Zelleigenschaften 139.
Dolezalek, F., Theorie der Bleiaccumulatoren 449.
Drago, Ernesto, Wirkung der Schallwellen auf Cohärer 304.
Duddell, W., Sprechender elektrischer Bogen 104.
Dunstan, Windham R. und Henry, T. A., Gift von Lotus arabicus 88.
Durig, Arnold, Wassergehalt und Organfunction 436.
Dwelshauvers-Dery, Kritische Daten 594.

E.

Earhart, Robert F., Schlagweiten zwischen nahen Platten und Lufthaut 190.
Eberhard, Theorie der Gleichungen 553.
Ebert, Hermann, Anomale Dispersion und Sonnenoberfläche 337.
—, Elektricitätszerstreuung in grofsen Höhen 239, 359.
—, Seiches im Starnberger See 267.
Ebner, Aether-Fragen 353. 365. 377.
Ecker, A. und Wiedersheim, R., Anatomie des Frosches 631.
Eckstein, Karl, Kampf zwischen Mensch und Thier 670.
Eginitis, Leoniden 660.
Ehrenberg, C. G. s. Hemprich, F. G. 26.
Elbs, Karl, Accumulatoren 165.
Elsner, M. s. Lindau, G. 452.
Elster, Julius, Elektrische Zerstreuung in freier Atmosphäre 11.
— und Geitel, H., Elektricitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen 487.
—, —, Inducirende Wirkung der Luft 568.
Embden, G., Aetherschwefelsäurebildung im Thierkörper 578.
Engel, Th., Gesteinsarten der Erde 550.
Engler, A., Die natürlichen Pflanzenfamilien 113.
—, Neuere Fortschritte der Pflanzengeographie 631.
—, Das Pflanzenreich 89.
Englisch, Periodicität der Solarisation 593.
Erdmann, H., Arsen, gelbes 647.
—, Lehrbuch der anorganischen Chemie 88.
Erk, Fritz, Klima von Bayern 101.
Ernst, Alfred, Embryosack und Embryo bei Tulipa Gesneriana 281.
Ernst, Carl, Katalyse durch colloidales Platin 509.
Errera, L., Myriotonie 475.
Eschenhagen, M., Erdmagnetische Elemente zu Potsdam für 1900 672.
Escherich, R., Sprofspilze im Darmepithel eines Käfers 193.
Escombe, F. s. Brown, Horace T. 81.
Etzold, R., Zeitbestimmung 437.
Euler, H., Sauerstoffgehalt der Gewässer 360.
Everdingen, jr., E. v., Hallscher Effect und Wismuthwiderstand 304.
Evershed, J., Sonnenfinsternifs 1898 318.
Exner, Felix M., Tägliche Periode der Seentemperatur 219.

F.

Fabre, J. H., Instinct et moeurs des insectes 166.
Finazzi, L. s. Pacher, G. 137.
Finsch, W. Otto, Zosteropidae 282.
Fischer, Ed., Uredo- und Teleutosporengeneration von Aecidium elatinum 587.
Fischer, Ferdinand, Brennstoffe 489.
Fischer, Otto, Gang des Menschen 106.
Fischer-Benzon, R., v., Flechten Schleswig-Holsteins 474.
Fleming, J. A., Fortschritte der drahtlosen Telegraphie 39.
Flögel, J. H. L., Aphiden als Sammlung mikroskopischer Präparate 618.
—, Variometer-Beobachtungen 566.
Flusin, G., Absorption von Flüssigkeiten durch Membranen 295.
—, Osmose durch Eisenkupfercyanür 447.
Föppl, August, Technische Mechanik, Vorlesungen 461.
Forel, F. A., Baudförmige Structur der Gletscher 168.
—, Gletscher-Schwankungen 109.
—, Limnologie, allgemeine 307.
—, Wärmeschwankung der Gewässer 406.
Fraas, E., Aufbau des Steinheimer Beckens 87.
—, Die Triaszeit in Schwaben 630.
Frank, B., Bekämpfung der Unkräuter 26.
Frankenfield, H. C., Drachenbeobachtungen in Amerika 35.
Frédéricq, Léou, Durchgängigkeit der Kiemenmembran 440.
Frenkel, F., Anatomische Wandtafeln 332.
Frentzel und Reach, Quelle der Muskelkraft 340.
Frey, Hans, Mineralogie und Geologie 500.
Friedel, Jean, Chlorophyllassimilation aufserhalb des Organismus 437.
Fritsch, Carl, Spaltvorrichtung an Spectralapparaten 232.
Fritsch, H., Gynodiöcie bei Vergifsmeinnicht 296.
Fritsche, H., Säculare Aenderungen des Erdmagnetismus 165.
Fuld, Ernst, Anpassung zweibeiniger Hunde 204.
Fürbringer, M., Reptilien, Systematik 148.
Fürer, F. A., Salzbergbau- und Salinenkunde 165.
—, Uebersichtskarte der Salzbergwerke 182.
Fürth, Otto v., Stoffwechsel der Cephalopoden 208.
Futterer, K., Erosionserscheinungen in der Wüste Gobi 605.
—, Reise Holderers durch Asien 410.

G.

Gagel, C., Geologie und nutzbare Lagerstätten der sibirischen Bahn 285. 299. 313.
Garbe, A., Geschlechtsorgane der Ctenophoren 460.
Garde, V., Eisverhältnisse der arktischen Meere 1900 295.
Garner, R. L., Die Sprache der Affen 112.
Garten, S., Rhythmus im quergestreiften Muskel 655.
Gaule, Trophische Kräfte im Organismus 578.
Gautier, Armand, Gase eruptiver Gesteine 137.
—, Schwefelhaltige Thermalwässer und Sulfosilicate 279.
—, Stickstoff-, Argon-, Arsen- und Jodverbindungen in krystallinischen Gesteineu 330.
Gehrke, Ernst, Verlangsamung der Kathodenstrahlen durch Reflexion 343.
Geisenheyner, Beobachtungen an Amygdaleen 634.
Geitel, Hans, Elektricitätszerstreuung in abgeschlossener Luft 23.
—, Durch Luft inducirte Radioactivität 594.
— s. Elster, J. 487. 568.
Geitler, Josef, v., Ablenkung der Magnetnadel durch Kathodenstrahlen 602.
Geyer, W., Aquarien 78.
—, Terrarienliebhaber 550.
Giesenhagen, K., Geotropische Krümmung der Charawurzeln 499.
Glässner, K., Function der Brunnerschen Drüsen 586.
—, Magenbewegnngen 629.
—, Profermente des Magens 571.
Godlewski sen., E. u. Polzeniusz, F., Intermoleculare Athmung 506. 521.
Godlewsky, E., Sauerstoff und Entwickelnug vou Rana temporaria 51.
Goebel, R., Organographie der Pflanzen 562.
Goeldi, E. A., Aves amazonicas 449.
Goette, A., Kiemen der Fische 470.
Goldfuss, O., Binnenmollusken Mitteldeutschlands 218.
Goldstein, E., Nachfarbeu der Salze 268. 592.
—, Phosphorescenz 36.
Gottsche, Tiefbohrungen im Elbthale 607.
Götze, A., Bernstein a. O. Wesermündung 544.
Graetz, L., Elektricität 151.
—, Licht und Farben 670.
Gramann, Aug., Andulasite 63.
Grassi, Malariaproblem 490.
Griesbach, H., Physikalisch-chemische Propädeutik 141.
Griffon, Ed., Assimilation chlorophyllieune 450.
Grossmann, L., Temperaturveränderungen von Tag zu Tag 370.
Grunmach, L., Oberflächenspannung flüssiger Luft 593.
—, Volumänderung des Quecksilbers beim Schmelzen 593.
Guignard, L., Doppelte Befruchtung von Mais und Najas major 470.
Günther, Siegmund, v. Humboldt und v. Buch 27.
—, Nachruf auf Luksch 551.
Gürich, G., Geologischer Führer ins Riesengebirge 142.
Guthe, K. E., Cohärerwirkung 319.
Gutton, C., Fortpflanzung Hertzscher Wellen in Wasser 336.

H.

Haacke, W. und Kuhnert, W., Thierleben der Erde 206. 513.
Häcker, V., Gesang der Vögel 7.
Haga, Klinkerfuesscher Versuch 595.
Hagemann, G. A., Volumändcrungen bei chemischen Processen 14.
Hagenbach, August, Leitfähigkeit der Salzdämpfe; elektrolytische Leitung der Gase und Dämpfe 509.
Halácsy, E. v., Conspectus florae Graecae 671.
Hallier, H., Stammbaum der Blüthenpflanzen 632.
Halm, J., Erdmagnetismus und seismologische Vorgänge 553.
—, Theorie der Sonnen-Erscheinungen 505. 652.
—, Theorie neuer Sterne 400. 428.
Hammer, E., Nivellement durch Württemberg 290.
Hämmerle, J., Acer Pseudoplatanus 126.
—, Periodicität des Wurzelwachsthums bei Acer Pseudoplatanus 604.
Hamy, Maurice, Stereoskop in der Astronomie 451.
Hanausek, T. F., Technische Mikroskopie 153. 605.
Handrick, K., Leuchtorgane von Argyropelecus 510.
Hann, J., Temperaturen auf dem Strafsburger Münster 537.
Hansteen, Barthold, Fucosan 179.
Hanstein, R. v., Fünfter internationaler Congrefs 490. 501. 514.
—, Nachruf auf Lacaze-Duthiers 541.
Häpke, Erdölwerke der Lüneburger Heide 607.
Happich, C., Neue Krankheit der Krebse 141.
Harpf, August, Flüssiges Schwefeldioxyd 657.
Hartley, W. N. und Ramage, Hugh, Mineralbestandtheile des Staubes 407.
Hartmann, J., Messung der Entfernung von Blitzen 492.
Haschek, Eduard, Druck und Temperatur im elektrischen Funken 284.
—, Spectralanalytische Studien 614.
Hauck, Parallelprojectionen 554.
Hauser, L., Einfluſs des Druckes auf Viscosität des Wassers 509.
Hayek, Aug. v., Biologie alpiner Compositen 165.
Hazard, D. L., Magnetische Arbeiten der norwegischen Polarexpedition 523.
Hegler, Robert, Phycochromaceenzelle 547.
Heider, K., Determinationsproblem 174.
Heinemann, Quelle der Muskelkraft 340.
Heinz, A., Zellennatur der Bacterien 79.
Hele-Shaw, H. S., Bewegung von Flüssigkeiten gegen Hindernisse 465.
Helm, Zusammensetzung altbabylonischer Bronzen 660.
Hemprich, F. G. und Ehrenberg, C. G., Symbolae physicae 26.
Hemsalech, G. A., Oscillirende Funken 383.
Hennig, Anders, Schonen 129.
Henry, T. A. s. Dunstan, Windham R. 88.
Hérissey, H. s. Bourquelot, Em. 128.
Heron von Alexandrien, Mechanik und Katoptrik 229.
Hertwig, R., Protozoen und Zelltheorie 618.
Hesdörffer, Max, Köhler, Ernst und Rudel, Reinhold, Stauden 525.
Hesekiel, Photographieu in natürlichen Farben 593.
Hesse, E., Mikrostructur fossiler Echinoideenstacheln 37.
Hesse, R., Augen der Insecteu 188.
—, Mollusken-Augen 83.
Heydweiller, Adolf, Gewichtsänderungen bei chemischen und physikalischen Umsetzuugen 469.
Hildebrand, Friedrich, Haemanthus tigrinus 256.
Hill, Bruno, Specifische Wärme von Eisenmodificationen 475.
Hiltuer, L., Wurzelknöllchen der Leguminosen 27.
Himstedt, F., Wirkung der Becquerel- und Röntgenstrahlen auf Selen 324.
— und Nagel, W. A., Sichtbarkeit der Becquerelstrahlen 259.
His, W., Leucithoblast und Angioblast 347.
—, Nasen- und Gaumenbildung im menschlichen Embryo 578.
Hjelt, Edv. s. Brühl, Jul. Wilh. 373.
Höck, F., Ursprüngliche Verbreitung der Nutzpflanzen 50.
Hoefer, H., Temperaturen in Kohlenflözen 446.
Hoffmann, K. A. und Straufs, Eduard, Radioactives Blei 183. 291. 669.
—, Korn, A. und Strauss, E., Radioactives Blei u. Kathodenstrahlen 216.
Hofmeister, F., Chemische Organisation der Zelle 581. 600. 612.
Holborn, L. und Day, A., Schmelzpunkt des Goldes 231.
Holetschek, Helligkeiteu des Kometen Encke 568.
Hoppe, Elektrodynamische Convection 592.
Horvath, G., Asiatische Forschungsreise des Grafen Eugeu Zichy 474.
Howes, G. B., Neuere Fortschritte der Biologie 134.
Huizenga, H. E. s. Wibbens, H. 311.
Hussey, J., Distanzen von Doppelsternen 220.

I.

Imhof, Eduard, Waldgrenze in der Schweiz 180.
Indra, Alois, Wirbelbewegungen 177.
Iniguez, Totale Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900 51.
Ishikawa, C., Kerntheilung bei Noctiluca 98.
Iwanoff, Leonid, Phosphorverbindungen in Pflanzen 524.

J.

Jacobi, A., Biogeographische Gebiete 421.
—, Steine im Vogelmagen 200.
Jaeger, Heinrich, Magnetische Spiegelbilder 215.
Jäger, W. und Lindeck, St., Normalelemente 556.
Jahn, E., Sexualität der höheren Pilze 637. 649. 664.
Jahnke, Drehungen im vierdimensionalen Raume 553.
Jansson, Martin, Wärmeleitung des Schnees 549.
Jensen, Chr., Atmosphärische Polarisation 564.
Jjima, J., Hexactinellida 644.
Johow, Friedrich, Biologie chilenischer Blüthen 61.
Jones, Harry C., Dissociation verschiedener Lösungsmittel 320.
Jordan, D. S. und Snyder, J. O., Fische Japans 499.
Josing, Eugen, Protoplasmaströmung im Licht 488.
Jost, Reizperception bei Pflanzen 632.
Jouve, Ad., Krystallisirter Kalk 412.
Just, Gerhard, Löslichkeit der Gase in organischen Lösungsmitteln 406.

K.

Kaestner, Sándor, Embryologische Forschungsmethoden 90.

Kahlbaum, Georg W. A., Biographie Schönheins 563.
—, Destillirte Metalle 593.
— und Darbishire, Francis V., Letters of Faraday and Schönbein 241.
Kathariner, Brutpflege bei Spinnen 232.
Kaufmann, W., Entwickelung des Elektronenbegriffs 557. 569.
Keilback, K., Geologisches Centralblatt 206.
Keller, G., Vorweltliche Thiere 575.
Kelly, Agnes, Kalkausscheidungen im Thierreich 498.
Kempf, P. s. Müller, G. 296.
Kennelly, Edisous neue secundäre Batterie 516.
Keppeler, Gustav, Chemisches auf der Weltausstellung 631.
Kiehitz, Franz, Elektrische Oberschwingungen 543.
Kimball, H. H., Ursache des Erdscheins 555.
Klebahn, Wirtbswechsel und Specialisirung bei den Rostpilzen 635.
Klebs, Georg, Ergebnisse der Fortpflanzungsphysiologie 357. 369.
Klein, H. J., Himmelsbeschreibuug 111.
—, Katechismus der Astronomie 141.
Kleinschmidt, O., Formenkreis des Falco Hierofalco 255.
Kuauthe, K., Fischfütterung 48.
—, Karpfenzucht 242.
— s. Berg, O. 360.
Knoevenagel, E., Doppelbindungen 646.
—, Prakticum anorganischer Cbemie 205.
Kobelt, W., Verbreitung der Thierwelt 462.
Kochan, Hans s. Bose, Emil 643.
Koenigsberger, Joh., Absorption des Lichtes in festen Körpern 561.
Köhler, Ernst s. Hesdörffer, Max 525.
Köhler, F., Duftschuppen 74.
Kohlrausch, F., Energie oder Arbeit 112.
—, Lehrbuch, Praktische Physik 575.
Kolbe, H., Gartenfeinde und Gartenfreunde 587.
Kolkwitz, R., Athmung ruhender Samen 460.
—, Leitorganismen in verschmutztem Wasser 633.
König, W., Doppelbrechung schwingender Glasplatten 259.
Korn, Arthur, Potentialtheorie 471.
Korn, A. s. Hofmann, K. A. 216.
Kossel, H. und Weber, Hämoglobinurie der Rinder in Finland 48.
Kostin, S., Nachweis von Kohlenoxyd 305.
Kraepelin, Karl, Palpigradi und Solifugae 217.
Kraufs, H. s. Bormanns, A. de 89.
Krehs, W., Grundwasser-Aufnahmen 565.
Kreutz, H., Kometen-System 18431, 18801 und 18821l 297.
Kronfeld, M., Verbreitungsmittel der Pflanzen 103.
Kronstein, Polymerisation 647.
Krüger, W. und Schneidewiud, W., Stickstoffaufnahme chlorophyllhaltiger Algen 100.
Kühling, O., Mafsanalyse 128.
Kühn, Julius, Stickstoff-Assimilation der Bodenbacterien 345.
Kuhnert, W. s. Haacke, W. 206. 513.
Kükenthal, W., Zoologische Forschungsreise in den Molukken 270.
Künkel, K., Biologie der Nacktschneckeu 24.
Künzli, E., Petrographie des Massailandes 561.

L.

Lacroix, A., Gold in Madagaskar 192.
—, Petrographie von Madagaskar 240.
Lampe, E., Nachruf auf Ch. Hermite 333. 348.
—, Nachruf auf Schwalbe 242.
Lampert, K., Nachruf auf von Tröltsch 426.
—, Tiefseeforschungen, Resultate 657.
Land, W. J. G., Doppelbefruchtung bei Compositen 87.
Lang, A., Vergleichende Anatomie 206. 269.
Lang, V. v., Hören der Knotenpunkte von schwingenden Saiten 336.
Langley, S. P., Das neue Spectrum 479.
Larroque, F., Wahrnehmbarkeit ferner Gewitter 463.
Lauterborn, R., Formenkreis der Anurea cochlearis 535.
Lauterer, J., Australien und Tasmanien 90.
Laws, S. C. s. Richardson, S. W. 330.
Ledebur, A., Eisenhüttenlaboratorien 195.
Lehmann, Aufgaben der Provinzialmuseen 619.
Lemaire, Charles, Erdmagnetische Messungen im Congostaat 351.
Lemme, Walther, Wirkung der Ionen auf den Dampfstrahl 621.
Lemström, Selim, Elektricität u. Flüssigkeit in Capillaren 642.
Lenard, P., Elektricitäts-Zerstreuung in ultraviolet durchstrahlter Luft 55.
Levi, M. G., Dissociation in colloidalen Lösungen 269.
Lewandowsky, Max, Automatie 125.
Leyendecker, Stratometer (O.-M.) 72.
Lieben, R. v., s. Nernst, W. 272.
Lilienthal, v., Geometrie der Bewegung 553.
Lindau, Gustav, Sammeln parasitischer Pilze 616.
—, Schiemenz, P., Marsson, M., Elsner, M., Proskauer, B., Thiesing, H., Leitorganismen 452.
Liudeck, St. s. Jäger, W. 556.
Lindet, Verzuckernde Wirkung von Getreidekeimen 205.
Linsbauer, L., Durchleuchtung von Laubblättern 341.
Liveing, S. D. und Dewar, James, Spectrum der flüchtigeren Gase der Atmospbäre 227.
—, — Spectrum und Darstellung der wenigst flüchtigeu Gase der Atmosphäre 653.
Lohry de Bruyn, C. A., Gröfse der Theilchen der colloidalen Lösungen 125.
Lockyer, Sir Norman und W. J. S., Sonnentemperatur und Regenfall 176.
Lockyer, William J. S., Perioden der Sonnenthätigkeit 445.
Loeb, J., Künstliche Parthenogenesis 12.
Lohmann, H. s. Piersig, R. 438.
London, Convergente Punktfolgen 555.
Long, W. H. s. Wheeler, W. M. 344.
Loperfido, Antonio, Messungen des Aetna-Kraters 440.
Lottermoser, A., Anorganische Colloide 398.
Lovell, John H., Farben der nordischen apetalen Blüthen 448.
Lownds, Louis s. Richardson, S. W. 527.
Lüdeling, G., Störuugen der Horizontalintensität 226.
Lummer, O., Photometer für Flächenunterschiede 589.
—, Planparallelplatten als Interferenzspectroskop 589.
Lutz, K. G., Flora von Deutschland 242.

M.

Macdonald, J. S., Nervenstrom bei Säugethieren 192.
Mach, Ernst, Mechanik 488.
Mache, Heinrich, Luftelektricität in Indien und Aegypten 123.
Magnus, P., Nachruf auf Agardh 113.
—, Nachruf auf Maxime Cornu 398.
—, Neue Art der Gattung Urophlyctis 635.
Mahler, G., Physikalische Formelsammluug 550.
Malpeaux, L., Leguminosen-Kultur 306.
Marcuse, Geographische Ortsbestimmungen 554.
Marloth, R., Alpine Typen in der Kap-Flora 587.
—, Wachsthum von Tubicinella 38.
Marshall, W., Katechismus der Zoologie 294.
Marsson, M. s. Lindau, G. 452.
Martin, C. J., Wärmeanpassung uud Gaswechsel bei Monotremen und Beutelthieren 550.
Martin, R., Anthropologie 229.
Marx, Erich, Anticohärer 149.
Matschie, Paul, Zoogeographie der Säugethiere 321.
Matteucci, R. V., Stickstoffhaltige Salze im Vesuv-Krater 59.
McAlpine, D., Phosphorescirende Pilze 574.
McClung, R. K. s. Rutherford, E. 105.
Meisenheimer, J., Entwickelung der Dreissensia polymorpha 326.
Merzbacher, G., Kaukasus 645.
Meunier, Stanislaus, Meteorit aus dem Sudan 295.
Meyer, Arthur, Untersuchung von Pflanzenpulvern 218.
Meyer, Richard, Chemische Industrie im 19. Jahrhundert 1. 19. 29. 44. 53.
—, Jahrbuch der Chemie 588.
—, Theorie der Ringschliefsung 477. 493.
Michael, Edm., Pilzfreunde 541.
Michaelsen, W., Oligochaeta 77.
Mécheli, F. J., Einflufs der Temperatur auf Phosphorescenz 517.
Miehe, Hugo, Wanderungen des pflanzlichen Zellkernes 213.
Migula, W., Pflanzenbiologie 229.
Milch, Basische Convectionen in Tiefengesteinen 606.
Miyajima, W., Ein Riesenhydroid 228.
Mizuno, T., Cohärerwirkung 73.
—, Wehnelt-Unterbrecher und Selbstinduction 311.
Moissan, Henri, Neodym-Carbid 79.
—, Samariumcarbid 115.
Molisch, Hans, Milchsaft der Pflanzen 303.
—, Panachüre des Kohls 360.
Möller, J., Bahn des Kometen 18971 486.
Möller, M., Witterungsbeobachtungen in Braunschweig 566.
Moore, J. E. S., Tanganika 223.
Moureux, Th., Erdmagnetische Elemente in Frankreich 103.
—, Periodische Störungen der Horizontalkraft 226.
Mügge, O., Structur mimetischer Krystalle 586.
Müller, Adolf P. S. J., Venus, Rotation 128.
Müller, E., Liesche Kugelgeometrie 555.
Müller, Erich, Cellulose-Verdauung im Darm 360.
Müller, G. und Kempf, P., Helligkeitsperioden der Nova Persei 296.
Müller, Josef, Assimilationswurzeln von Taeniophyllum Zollingeri 385.

Murbeck, Svante, Parthenogenese bei Alchemilla 437.
Murin, Ch., Magnetisirbarkeit elektrolytischen Eisens 184.

N.

Nagel, W. A. s. Himstedt, F. 259.
Nansen, Fridtjof, Oceanographie der Michael-Sars-Expedition 496.
Nathanson, Stoffaustausch der Pflanze 635.
Neljubow, D., Nutation von Pisum-Stengel 322.
Němec, B., Reizleitung in Pflanzen 261.
—, Reizleitendes Fibrillensystem und statische Organe 633.
Nernst, W., Elektrische Methoden und Theorien in der Chemie 609. 625.
—, Theoretische Chemie 38.
— und Borchers, W., Jahrbuch der Elektrochemie 76.
— und Lieheu, R. von, Elektrochemische Phonographie 272.
Nestler, Nachweis von Theïn und Cumarin 648.
Neuberg, C. s. Wohl, A. 74.
Neumayer, G. v., Erdmagnetismus der Polarregion 565.
Newcombe, Frederik C., Rheotropismus und Thigmotropismus der Wurzeln 255.
Nichols, E. F., Wärmestrahlung der Sterne 248.
Nicolai, Georg Friedrich, Leitungsgeschwindigkeit der Riechnerven des Hechtes 364.
Nicolson, John T. s. Adams, Frank D. 72.
Niesiolowski-Gawin von Niesiolowice, Ritter Victor, Luftschiffahrt 216.
Niessl, G. v., Meteorbahn, Berechnung 207.
Nippold, Fr., Seudschreiben an Haeckel 501.
Nodon, A., Directe Bildung von X-Strahlen in Luft 400.
Noll, Vergrünungserscheinungen an Blüthen von Vitis vinifera 632.
— Versuche über das Winden 633.

O.

Oddone, Emilio, Durchsichtigkeitscoëfficient der Atmosphäre 458.
—, Nicht-pendelartige seismometrische Instrumente 329.
Ohaus, Fr., Mimetismus bei Käfern 618.
Ono, N., Wachsthumsbeschleunigung durch chemische Reize 49.
Ost, H., Chemische Technologie 142.
Osthof, H., Farben der Fixsterne 65.
Ostwald, W., Analytische Chemie 604.
—, Grundlinien der organischen Chemie 100.
—, Katalyse 529. 545.
Overton, E., Narkose 471.

P.

Pacher, G. und Finazzi, L., Innere Reibung wässeriger Lösungen 137.
— s. Vicentini, G. 124.
Pagenstecher, A., Libytheidae 258.
Paillot, René, Elektromotorische Kraft des Magnetisirens 109. 504.
Pappenheim, A., Farbchemie in der Mikroskopie 410.
Passerini, N., Wärmeentwickelung in Pflanzen 331.
Paul, Theodor, Ionentheorie in der physiologischen Chemie 640.
Pearson, Karl, Homotyposis 288.
Penhallow, D. P., Nordamerikanische Phytopaläontologie 157.
Perrine, Ortsveränderung der Nebel bei Nova Persei 608.
Petavel, J. E., Wärmezerstreuung von erhitztem Platin unter hohem Druck 523.
Peter, Alb., Flora von Südhannover 489.
Petersen, Joh., Krystallinische Geschiebe der Insel Sylt 421.
Petrunkewitsch, A., Schicksal der Richtungskörper im Bienenei 482.
Pfeffer, W., Projectionsapparat und Lebensvorgänge 220.
Pfeiffer, P., Werners Theorie der Metallammoniake 366. 379.
Pick, E. P. und Spiro, K., Gerinnungshemmende Substanz im Wirbelthierblut 161.
Pickering, E. C., Spectrum der Nova Persei 457.
Pickering, William H., Blaue Sonne 648.
Piersig, R. und Lohmann, H., Hydrachnidae und Halacaridae 438.
Pilger, Robert, Flora von Mattogrosso 629.
Plateau, F., Insecten und Blumen, Beziehungen 396.
Plehn, M., Problem des Lebens 462.
Pochettino, A., Messungen der elektrischen Zerstreuung 290.
Pockels, F., Niederschlagsbildung an Gebirgen, Theorie 394.
Poincaré, H., Beziehungen zwischen experimenteller und mathematischer Physik 117.
Polstorff, K., Qualitative chemische Analyse 524.
Polzeniusz, F. s. Godlewski sen., E. 506. 521.
Poritzky, J. F., Lamettries Leben und Werke 15.
Poulton, E. B., Weite Hörbarkeit von Kanonenschüssen 168.
Precht, Eigenschaften der Becquerelstrahlen 595.
Pringsheim, E., Temperaturbestimmung durch Strahlungsgesetz 588.
Prodringer, Max, Temperaturcoëfficient eines Magneten und Moment 23.
Proskauer, B. s. Liudau, G. 452.
Pulfrich, Stereoskopischer Comparator 589.

R.

Raciborski, M., Verzweigung 559.
Ramage, Hugh s. Hartley, W. N. 407.
Ramsay, William und Travers, Morris W., Argon und seine Begleiter 146.
Raoult, F., Chemische Ergebnisse der Kryoskopie und Tonometrie 415. 432. 443.
Ratzel, Friedrich, Lebeusraum 385.
Rawitz, B., Kehlkopf und Nase von Phocaena communis 164.
Rayleigh, Lord, Spectroskopie atmosphärischer Gase 203.
—, Tonstärke einzeluer und zweier Pfeifen 660.
Reach s. Frentzel 340.
Redikorzew, W., Ocellen der Insecten 188.
Reeb s. Schlagdenhauffen 110.
Reese, Bahn der Capella 568.
Reh, Ludw., Verschleppung von Thieren durch den Handel 617.
Reimann, Eugen, Scheinbare Gröfse von Sonne und Mond am Horizont 342.
Reiuecke, F. und Migula, W., Das Pflanzenreich 229.
Reinke, Kernlose Zellen 632.
Rekstad, J., Gletscher-Schwankungen in Norwegen 16.
Renard, A. F. s. Arctowski, H. 459.
Rengel, Biologie von Hydrophilus piceus 371.
Rhumbler, L., Periodisches Aufsteigen des Zellkerns 306.
Ricco, A., Telephoniren auf Schnee 207.
Richardson, S. W. und Laws, S. C., Magnetisches Verhalten einer Eisen-Aluminium-Legirung 330.
— und Lownds, Louis, Magnetische Hysteresis 527.
Riecke, E., Curven der elektrischen Entladung in verdünnten Gasen 240.
—, Elektricitätsleitung in Metallen 492.
Rietzsch, A., Thermische Leitung von CuP und CuAs 37.
Righi, Auguste, Hertzsche Wellen 191.
Ritchie, Forster, Teleautograph 376.
Roberts-Austen, W., Diffusion von Gold in festes Blei 47.
Roberts, Isaac, Sichtbarmachen verblafster Sternphotographien 91.
Rompel, Josef, Blüthenbestäubung bei Victoria regia 140.
Rörig, A., Geweihentwickelung 274.
Rörig, G., Krähen und Landwirthschaft 200.
Rosemann, R., Gefrierpunkt thierischer Gewebe 579.
Rosenthal, I., Allgemeine Physiologie 256.
Rössler, R., Raupen der Grofsschmetterlinge Deutschlands 78.
Rössler, Wilhelm, Blastogamie 75.
Rotch, Lawrence, Aufstieg von Drachen von Dampfschiffen aus 636.
Rothpletz, A., Geologische Alpenforschung 77.
Rudel, Reinhold s. Hesdörffer, Max 525.
Rudow, F., Wohnungen der Hautflügler Europas 292.
Russ, K., Fremdländische Stubenvögel 283.
Russner, Joh., Elemente der Experimentalphysik 605.
Rutherford, E., Elektricitätsleitung der Gase und Richtung des Feldes 584.
—, Emanation und Temperatur 343.
— und Mc Clung, R. K., Energie der Becquerelstrahlen und der Ionenbildung 105.

S.

Sablon du Leclerc, Bestäubung kleistogamer Blüthen 75.
Sachs, Willy, Kohlenoxydvergiftung 182.
Saida, Kotaro, Assimilation freien Stickstoffs durch Schimmelpilze 635.
Sapper, C., Tropenvegetation und Geologie 504.
Sarasin, Fritz und Paul, Malayischer Archipel, Geologie 138.
Sasaki, C., Japanische Schildlaus 488.
Satke, Ladislaus, Wolken in Tarnopol 566.
Schaper, W., Nordlicht vom 9. IX. 1898 434.
Scheiner, J., Bau des Weltalls 670.
Schiemenz, P. s. Lindau, G. 452.
Schilling, Verzahnungstheorie 554.
Schlagdenhaufen und Reeb, Glycosid der Coniferen-Samen 110.
Schleichert, F., Biologie der Xerophyten 218.
Schloesing fils, Th., Gasaustausch zwischen Pflanzen und Atmosphäre 99.
Schlosser, M., Menschenähnliche Zähne im Bohnerz 356.
Schmid, B., Chloroformdämpfe, Wirkung auf Samen 384.
—, Ruheperiode der Kartoffelknollen 372.

Schmidt, Ad., Erdmagnetisches Rechen-institut 564.
Schmidt, O., Werthigkeit des Kohlenstoffs 662.
Schneidewind, W. s. Krüger, W. 100.
Schoute, Nullsystem N_{2n-1} im R_{2n-1} 553.
Schreiber, Paul, Hydrographie und Stauanlagen des Weifseritzflusses 468.
Schroeter, C., Palmen 514.
Schubert, Constantenzahl der n-dimensionaleu Verallgemeinerung des Polyëders 553.
Schubert, J., Psychrometer 566.
—, Wärmeaustausch zwischen Boden, Wasser, Luft 567.
Schuler, W., Empfindlichkeit der Spectralanalyse 654.
Schultze, H., Innere Reibung des Heliums 636.
Schultze, L. S., Herzschlag der Salpen 237.
Schulz, A., Entwickelungsgeschichte von Skandinavien, Pflanzen 361.
Schumacher, E. s. Benecke, E. W. 101.
Schumann, V., Durchlässigkeit des Wasserstoffs für kurzwelliges Licht 283.
Schumburg s. Zuntz, N. 425.
Schwarz, Franz v., Turkestan 142.
Schweidler, Egon v., Leitung flüssiger Dielektrica 202.
Scott, W. B., Säugethierfauna der Santa-Cruz-Schichten 94.
See, T. J. J., Durchmesser des Mars 636.
—, Mercurdurchmesser 504.
Selby s. Woodland 672.
Seeliger, O., Thierleben der Tiefsee 398.
Semon, Richard, Forschungsreise in Australien, Ceratodus 152.
Shenstone, W. A., Verglaster Quarz 423.
Sieberg, A., Sonnenring 91.
Silber, P. s. Ciamician, G. 518.
Simon, Hermann Th., Sprechender Flammenbogen 163. 590.
Simonin, Beschleunigung des Komet Encke 648.
Simroth, H., Selbstbefruchtung der Lungenschnecken 24.
Skinner, Clarence A., Potentialgradient im dunkeln Raume der Vacuumröhre 98.
Slaby, A., Abgestimmte Funkentelegraphie 86.
Snyder, J. O. s. Jordan, D. S. 499.
Sóla, Neuer grofser Jupiterfleck 336.
Sommerfeldt, Ernst, Mischkrystalle 178.
Southerden, Alter Taxus in Selborne 284.
Spiro, K. s. Pick, E. P. 161.
Spring, W., Durchgängigkeit des Thones 628.
—, Leuchten einiger Gläser 254.
Spuler, A., Schmetterlinge Europas 645.
Stäckel, Arithmetische Eigenschaften analytischer Functionen 553.
Stankewitsch, B. W., Aktinometrische Messungen im Pamir 11.
Stark, J., Nachruf auf FitzGerald 230.
—, Nachruf auf H. A. Rowland 362.
—, Nachruf auf P. G. Tait 462.
—, Das Ohmsche Gesetz 597.
—, Querströme und Leitfähigkeit durchströmter Gase 59.
—, Schichtung in durchströmten Gasen, Theorien 133.
Staurenghi: Ossa praeinterparietalia 579.
Steen, Askel S., Magnetische Beobachtungen im Polargebiete 556.
Steiner, J., Centralnervensystem, Function und Phylogenie 101.
Sternberg, Süfsendes Princip 578.
Stevenson, John, Geschichte des freien Sauerstoffs 66.
Stieda, Talgdrüsen 579.
Stöckl, K., Dispersion und Absorption anomaler Lösungen 538.
Stolc, Antonin, Verdauung von Kohlenhydraten bei Pelomyxa 150.
Strasburger, Eduard, Doppelte Befruchtung der Angiospermen 25.
Stratanoff, W., Vertheilung der Sterne in der Bonner Durchmusterung 5.
Straufs, Eduard s. Hoffmann, K. A. 183. 216. 291. 669.
Streintz, Franz, Elektrische Leitfähigkeit der Metalloxyde und -Sulfide 668.
Struck, Hauptmoräne in der Umgebung Lübecks 666.
Strutt, R. J., Leitung der Gase und Becquerelstrahlen 459.
Strüver, J., Chemische Reaction von Hauerit mit Metallen 344.
—, Wirkung schwefelhaltiger Mineralien auf Metalle 451.

T.

Tanatar, S., Verbrennung von Gasen 87.
Täuber, Ernst, Indigo-Chemie 233. 249.
Teisserenc de Bort, Léon, Jahreszeitliche Temperaturschwankungen in verschiedenen Höhen 22.
Thiesing, H. s. Lindau, G. 452.
Thilo, O., Vorfahren der Schollen 448.
Thomson, J. J., Entladung der Elektricität durch Gase 630.
—, Leicht absorbirbare Strahlen durch Kathodenstrahlen 395.
Thoulet, J., Zusammensetzung des Bodens in grofsen Meerestiefen 204.
Tischler, G., Bildung der Cellulose 421.
—, Endosperm und Samenschale von Corydalis cava 293.
Tonkoff, W., Künstliche Doppelbildungen 27.
Topsent, E., Spongien der belgischen antarktischen Expedition 217.
Toula, Franz, Geologie 152.
Townsend, C. O., Getreidekörner und Cyanwasserstoffgas 615.
Townsend, John S., Diffusion der Ionen in Gasen 104.
Trabut, Manna des Oelbaums 228.
Troels-Lund, Gesundheit und Krankheit 617.
Tschugeff, L., Triboluminescenz, Verbreitung 464.
Tubeuf, Freiherr v., Infectionsversuche mit Aecidium strobilinum 217.
—, Schüttekrankheit 228.
Tufts, F. L., Durchgang des Schalls durch poröse Stoffe 458.
Turner, H. H., Helligkeit der Corona 253.

U.

Udden, August, Old Indian Village 63.
Uexküll, E. v., Physiologie der Thierseele 179.
Urbain, V., Assimilation des atmosphärischen Methans 196.

V.

Vanderlinden, E., Alkaloide und Glykoside der Ranunculaceen 539.
Vanhöffen, E., Vögel der deutschen Tiefsee-Expedition 669.
Vejdowsky, F., Bau und Entwickelung der Bacterien 62.
Vernadsky, W., Silicate 264.
Verworn, M., Allgemeine Physiologie 605.
—, Neuron 39.
Very, Frank, Strahlung der Atmosphäre 383.
Vicentini, G. und Pacher, G., Gasgeschosse 124.
Villari, Emilio, Wirkung der Elektricität auf die entladende Wirkung der Luft 47.
Villinger, W., Excentricität des Saturnringes 412.
Viol, O., Schwingungen bei elektrischer Seitenentladung 371.
Violle, J., Kugelblitz 504.
Vogel, H. C., Photographische Himmelskarte 409.
—, Spectrum der Nova Persei 325.
Voigt, W., Pyro- und Piezomagnetismus der Krystalle 667.
Vries, Hugo de, Erbungleiche Kreuzungen 175.
—, Mutationstheorie. Entstehung der Arten 392. 404.
—, Othonna crassifolia 194.
—, Umwandlungsfähigkeit von Oenothera 38.

W.

Wachsmuth, Innere Wärmeleitung der Flüssigkeiten 594.
Wager, Harold, Augenfleck und Geifsel von Euglena viridis 34.
Wägler, Carl, Verbreitung der Vulcane 489.
Wagner, F. v., Reparationsprocesse bei Lumbriculus 57.
Wahnschaffe, F., Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes 346.
Walkhoff, Kinnbildung bei Mensch und Affe 618.
Waller, Augustus D., Elektricität in assimilirenden grünen Blättern 144.
Walter, Beugung von Röntgenstrahlen 592.
—, Blitzphotographien 595.
Walther, Johannes, Wüstenbildung 391. 402.
Warburg, E., Kinetische Gastheorie 322.
Warburg, O., Angewandte Botanik 634.
—, Pandanaceen 540.
Ward, R. de C., Sonnenfinsterniss-Meteorologie 481.
Wasmann, E., Ameisengrillen 320.
—, Neue Dorylidengäste 139.
—, Thierpsychologie 179.
Weber, C. A., Moore 63. 527.
Weber, Heinrich, Partielle Differenzialgleichungen 540.
Weber, Rudolf H., Oberflächenspannung 428.
Weber s. Kossel, H. 48.
Wedekind, E., Halogenwasserstoffentziehung aus Säurehaloiden 645.
—, Heterocyklische Verbindungen 669.
Wehrli, Leo, Anden und Alpen 229.
Weinstein, B., Allgemeine Thermodynamik 397.
—, Erdströme 62.
Weismann, August, Bienen-Befruchtung 132.
Weiss, G., Dauer unterbrochener Erregungen 464.
Wendell, P. C., Helligkeitsänderung des Planeten Tercidina 516.
Wendelstadt, H., Knochenregeneration 408.
Werth, Emil, Nectarinieublumen, ostafrikanische, und Kreuzungsvermittler 454.
Werveke, L. v. s. Beneke, E. W. 101.
Wesenberg-Lund, Plankton-Organismen, Bau 60.
Wesendonk, K. v., Blaue Sonne, Erklärung 573.
—, Feste Dielektrica und Funken 156.
Westberg, P., Biologie der Spinnen 216.
Wettstein, R. v., Handbuch systematischer Botanik 563.
—, Saisondimorphismus bei Pflanzen 315.
Wheeler, W. M., Neuer Myrmecophile aus Pilzgärten 151.

Wheeler, W. M. und Long, W. H., Ecitoniden-Männchen 344.
Wibbeus, H. und Huizenga, H. E., Verdaulichkeit der Butter 311.
Wichmann, Arthur, Gesteine von der Humboldt-Bai 606.
Wiedersheim, R. s. Ecker, A. 631.
Wien, W., Elektrische Entladuug in verdünnten Gasen, Kanalstrahlen 497.
—, Hydrodynamik 13.
Wiesner, Julius, Rohstoffe des Pflanzenreichs 39.
Wilder, H. H., Lunge v. Desmognathus 384.
Willows, R. S., Elektricitätsentladung und Magnetfeld 278.
Wilson, C. T. R., Ionisirung der atmosphärischen Luft 419.
Wilson, E. B., Cell in development 152.
Wilson, Harold A., Elektrische Leitung der Luft und Salzdämpfe 435.
Wischin, R. A., Naphtene 424.
Wislicenus, Walter F., Astronomischer Jahresbericht 524.
Wittmack, Bittere Mandelkerne und Pfirsichkerne 634.
Wohl, A. und Neuberg, C., Glycerinaldehyd 74.
Wolf, M, Kleine planetarische Nebelflecke 352.
—, Nova Persei 476. 672.
Wolfer, A., Hauptcentra der Sonnenthätigkeit 273.
Wollny, E., Pflanzendecke und Wassergehalt der Flüsse 76.
Woltersdorff, W., Ausgestorbene Riesenvögel 130.
Wood, R. W., Anomale Dispersiou und Flash-Spectrum 394.
—, Künstliche Corona 195.
Woodland und Selby, Samen in flüssiger Luft 672.

Y.

Yung, Émile, Hunger und anatomische Beschaffenheit der Gewebe 311.

Z.

Zacharias, E., Kinoplasma 633.
Zacharias, Johannes, Elektrische Verbrauchsmesser 386.
Zacharias, O., Berichte biolog. Station Plön 322.
Zahm, A. F., Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten 447.
Zalewski, W., Eiweifsbildung in Pflanzen 511.
Zell, Th., Polyphem ein Gorilla 500.
Zermelo, Kürzeste Linien 555.
Ziehen, Th., Psychologie und Psychiatrie 219.
Ziska, W., Theorie der Schichtenbildung 607.
Zuntz, N., Quelle der Muskelkraft 340.
— und Knauthe, R., Fischfütterung 48.
— uud Schumburg, Physiologie des Marsches 425.
Zürn, E. S., Deutsche Nutzpflanzen 501.
—, Hausziege und Milchschaf 410.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 3. Januar 1901. Nr. 1.

Die chemische Industrie im neunzehnten Jahrhundert.

Von Prof. Dr. Richard Meyer (Braunschweig).

Die Wende zweier Jahrhunderte ist gewifs ein passender Zeitpunkt für Rückblicke aller Art. Wenn wir uns zu einem solchen auf dem Gebiete der chemischen Industrie anschicken wollen, so erscheint dies um so berechtigter, als gerade dieser Zweig menschlicher Betriebsamkeit fast ganz und gar auf dem Boden des abgelaufenen Jahrhunderts erwachsen ist.

Zwar gewerbliche Thätigkeit auf chemischer Grundlage ist schon so alt wie die menschliche Kultur. Es sei nur an die Herstellung gebrannter, mit widerstandsfähigen Farben bemalter Thongeräthe, an die Gewinnung der Metalle, sowie an die Färbung der Textilfasern erinnert, in welcher Kunst es schon die alten Aegypter zu hoher Vollendung gebracht hatten. Auch das Backen des Brotes und die Bereitung gegohrener Getränke sind ja unzweifelhaft Processe chemischer Natur; desgleichen das Kalkbrennen und die Erzeugung der hydraulischen Mörtel, welche den Römern zur Erbauung ihrer noch heute bewunderten Heerstrafsen und Wasserwerke gedient haben.

Aber an all das denken wir nicht, wenn wir von chemischer Industrie sprechen. Etwas näher kommt dem schon die Bereitung der zahlreichen, meist metallischen Präparate, welche aus den Tiegeln und Retorten der Alchymisten und Iatrochemiker herauskrystallisirt, präcipitirt oder sublimirt wurden; doch auch sie war von einer Industrie im heutigen Sinne so verschieden, wie das Faustsche Laboratorium von dem stadtähnlichen Häusergewirr einer modernen Fabrik.

Nicht wenige unserer grofsen chemischen Industrien können gerade jetzt auf eine fast genau hundertjährige Geschichte zurückblicken; sie entstanden auf der Grenze des achtzehnten und neunzehnten Jahrhunderts. So die Fabrikation der künstlichen Soda, des Chlorkalks, des Steinkohlengases, des Rübenzuckers; nur die Schwefelsäure hat eine längere Vergangenheit.

Das fast gleichzeitige Entstehen so verschiedenartiger und zunächst von einander ganz unabhängiger Gewerbszweige ist sicher kein Zufall. 1771 hatten Priestley und Scheele den Sauerstoff entdeckt; und in dem Zeitraume von 1772 bis etwa 1785 führte Lavoisier seine grundlegenden Arbeiten aus, welche den Sturz der phlogistischen Lehre herbeiführten und die Chemie in den Rang einer exacten Naturwissenschaft erhoben. Die Periode glänzender Entdeckungen, welche damit inaugurirt wurde, kam nicht nur der reinen Wissenschaft, sondern nicht minder deren praktischen Anwendungen zu gute. So ist zugleich mit der chemischen Wissenschaft auch die chemische Industrie geboren worden.

Die Schwefelsäure ist also die älteste unter den chemischen Grofsindustrien im engeren Sinne des Wortes. Schon der spanisch-arabische Alchymist Dschafar oder Geber, welcher wahrscheinlich im 8. Jahrhundert zu Sevilla lebte, scheint sie gekannt zu haben; denn sein mit auflösender Kraft begabter Spiritus aus Alaun kann kaum etwas anderes gewesen sein. Das gleiche gilt von dem spiritus vitrioli Romani des Albertus Magnus, sowie von den Präparaten, welche Basilius Valentinus einerseits durch Erhitzen von calcinirtem Vitriol mit Kiesel, andererseits durch Verbrennung von Schwefel mit Salpeter erhalten hatte.

Die Heimath der Schwefelsäureindustrie ist Böhmen, wo die Gewinnung von „rauchendem Vitriolöl“ aufgrund des Vorkommens pyrithaltiger „Alaunschiefer“ in der Gegend von Pilsen betrieben wurde. Die dortigen Schwefelwerke werden schon im Jahre 1526 erwähnt.

Im 17. Jahrhundert wurde nichtrauchende Schwefelsäure in Apotheken dargestellt durch Verbrennen von Schwefel in feuchten Gefäfsen. — Gegen 1740 scheint die erste Fabrik „englischer Schwefelsäure“ bei London errichtet worden zu sein: das Verfahren bestand darin, dafs in grofsen Glasgefäfsen, auf deren Boden sich Wasser befand, Schwefel unter Zusatz von etwas Salpeter verbrannt wurde. Das Product wurde unter dem Namen „Oil of vitriol made by the bell“ verkauft. — Bald darauf wurden gleichfalls in England die ersten Bleikammern errichtet.

Ein grofses Verdienst um die Theorie und Praxis der Schwefelsäurebildung erwarben sich die Franzosen Clément und Desormes. Sie erkannten 1793, dafs das eigentliche oxydirende Agens, welches die zuerst gebildete schweflige Säure in Schwefelsäure überführt, der Sauerstoff der Luft sei, und dafs den aus dem Salpeter entwickelten Stickoxyden nur die, allerdings sehr wichtige Rolle der Sauerstoffübertragung zukomme. Damit erst war der Schwefelsäurebereitung die wissenschaftliche Grundlage gegeben; und die prakti-

schen Consequenzen wurden bald gezogen. Clément und Desormes selbst betrieben die Bleikammern durch einen continuirlichen Luftstrom und erzielten damit eine bedeutende Ersparnifs an Salpeter. Ein weiterer Fortschritt in derselben Richtung wurde durch das 1827 von Gay-Lussac angegebene, aber viel später erst zu allgemeiner Anerkennung gelangte Verfahren erzielt, welches in der Condensation der noch mit den Kammergasen entweichenden Stickoxyde in concentrirter Schwefelsäure besteht. — Die Ergänzung des „Gay-Lussac-Thurmes" ist der „Glover-Thurm", in welchem die nitrose Gay-Lussac-Säure denitrirt und zugleich die in den SO_2-haltigen, heifsen Röstgasen aufgespeicherte Wärme zur Concentration der verdünnten „Kammersäure" verwerthet wird. Soweit der Gloverthurm hierfür nicht benutzt werden kann, wird die Concentration auf „66 gradige Säure" bekanntlich zunächst in Bleipfannen und schliefslich in Platinapparaten ausgeführt.

Als Rohmaterial für die Gewinnung der Schwefelsäure diente anfänglich sicilianischer Schwefel. Gegen das Ende der dreifsiger Jahre trat an dessen Stelle der Pyrit, und gegenwärtig ist der gediegene Schwefel aus der Schwefelsäurefabrikation so gut wie ganz verschwunden. Neben Pyrit werden jetzt auch die kiesigen, bezw. blendigen Kupfer- und Zinkerze auf Schwefelsäure verarbeitet, und dadurch wenigstens ein Theil des so lästigen und der Vegetation schädlichen Hüttenrauches beseitigt. Seit Ende der fünfziger Jahre traten alsdann die spanischen und portugiesischen kupferhaltigen Pyrite hinzu, unter denen diejenigen von Rio Tinto die bekanntesten sind. Diese Lager wurden schon von den Römern ausgebeutet; da sie die Erze aber nur zur Gewinnung von Kupfer verwerthen konnten, so benutzten sie nur die kupferreichsten. Heute dienen Erze mit 3 bis $4^1/_2$ % Kupfer zuerst zur Schwefelsäurefabrikation und aus den Abbränden wird dann nach den Methoden der modernen Metallurgie das Kupfer extrahirt; zugleich gewinnt man noch die minimale Spur an Silber, und zuletzt läfst sich aus dem rückständigen Eisenoxyd sogar ein brauchbares Eisen machen.

Fügen wir noch hinzu, dafs die in der Bleikammer sich abspielenden chemischen Processe durch die ausgezeichneten Untersuchungen von Rud. Weber, Clemens Winkler, G. Lunge u. A. eine bis ins kleinste gehende Bearbeitung gefunden haben, so kommen wir zu dem Ergebnisse, dafs der Bleikammerprocefs in theoretischer und praktischer Hinsicht eine Höhe der Ausbildung erlangt hat, welche kaum übertroffen werden kann. — Und doch hat es den Anschein, als wären seine Tage gezählt. Unvermerkt und fast im Verborgenen hat sich ein Umschwung vorbereitet und jetzt zu einem Ziele geführt, an welches ursprünglich auch die berufensten Techniker kaum gedacht haben werden. Der Anstofs dazu kam von einer ganz anderen Richtung. Die in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts rasch emporgeblühte Theerfarbenindustrie, insbesondere die Erzeugung des künstlichen Alizarius bedurfte einer rauchenden Schwefelsäure, deren Anhydridgehalt denjenigen des damaligen Handelsproductes bedeutend überstieg. Letzteres wurde in Böhmen noch immer in der von den Vätern ererbten Weise durch Destillation des aus Alaunschiefer gewonnenen „Vitriolsteins" bereitet. Da erschien im Jahre 1875 eine Arbeit von Clemens Winkler, durch welche die Aufmerksamkeit auf die an sich seit längerer Zeit bekannte Bildung von Schwefelsäureanhydrid durch Vereinigung von Schwefeldioxyd und Sauerstoff unter Mitwirkung eines Contactkörpers gelenkt wurde. Winkler stellte die für möglichst quantitative Umsetzung erforderlichen Bedingungen fest, und fand in dem platinirten Asbest eine Contactsubstanz von ausgezeichneter Wirksamkeit. Es entwickelte sich nun zunächst eine Industrie „hochprocentigen Oleums", welche auch direct Schwefelsäureanhydrid erzeugte und damit den Bedürfnissen der Theerfarbenproduction vollauf gerecht wurde.

Ganz im Stillen wurde aber in etwas veränderter Richtung fortgearbeitet. Den Bemühungen von R. Knietsch, Chemiker der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh., ist es gelungen, das Contactverfahren derartig weiter auszubilden, dafs es jetzt möglich ist, die in den Röstgasen der Kiesbrenner enthaltene schweflige Säure direct in Schwefelsäureanhydrid zu verwandeln. Letzteres kann auf diesem Wege so wohlfeil hergestellt werden, dafs es lohnend ist, es durch Vermischen mit Wasser in gewöhnliche Schwefelsäure überzuführen.

In den ausgedehnten Werken der Badischen Anilin- und Sodafabrik ist das Contactverfahren seit Jahren in vollem Betriebe; neue Bleikammern sind dort schon längst nicht mehr errichtet worden. Andere Werke folgen eines nach dem anderen diesem Beispiele. Ob damit das Schicksal der Bleikammer besiegelt ist, wer wollte das entscheiden? Die Erfahrung auf anderen Gebieten zeigt, dafs alteingebürgerte Verfahren sehr hartnäckig sind in der Vertheidigung der errungenen Position. Die Concurrenz des Neuen wird ein Ansporn, das Alte zu verbessern und neu zu beleben. So sieht man denn auch die Bleikammertechniker eifrig an der Arbeit, um durch verbesserte Einrichtungen dem Contactverfahren die Spitze zu bieten. Voraussichtlich werden beide Methoden noch eine ganze Reihe von Jahren neben einander fortbestehen.

In naher Beziehung zu der Industrie der Schwefelsäure steht die der Alkalien. Von alkalischen Substanzen war im Alterthum nur die Holzasche und da, wo sie sich findet, die natürliche Soda bekannt, sowie die sodahaltige Asche von See- und Strandpflanzen. Die Araber lehrten dann die Erzeugung von Alkali durch Verkohlen von Weinstein; von ihnen stammt auch die Bezeichnung. Eine Unterscheidung in mineralisches und vegetabilisches Alkali machte man erst in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts.

Der Bedarf an Alkali, vorzüglich für die Erzeugung der Seife und des Glases, wurde bis zur französischen Revolution hauptsächlich in Gestalt von

Pottasche gedeckt; diese war damals wohlfeiler als die Soda. Aber die immer mehr gesteigerte Anforderung, welche u. a. durch die Entwickelung der Baumwollindustrie einen mächtigen Impuls erhielt, nöthigte dazu, sich nach anderen Hülfsquellen zur Befriedigung dieses Bedürfnisses umzusehen. Es lag nahe, das in unerschöpflicher Menge sich bietende Chlornatrium auf Soda und Aetznatron zu verarbeiten. Im Jahre 1775 setzte die Pariser Akademie einen Preis von 12000 Livres für die Lösung dieser Aufgabe aus. Den daraufhin eingelieferten Bearbeitungen konnte derselbe zwar nicht zuerkannt werden, aber die gegebene Anregung wurde zum Ausgangspunkte für die Arbeiten des Mannes, welcher als der Erfinder der künstlichen Soda für alle Zeiten dasteht: Nicolaus Leblanc. Nach seinem Verfahren wird bekanntlich zunächst — nach dem Vorgange von Glauber — Chlornatrium mittelst Schwefelsäure in Natriumsulfat, und dieses darauf durch Schmelzen mit Kohle und kohlensaurem Calcium in Soda übergeführt. Aus der „Rohsodaschmelze" wird das Natriumcarbonat durch Auslaugen und Eindampfen gewonnen, während unlösliches Schwefelcalcium als „Sodarückstand" übrig bleibt.

Die Ausarbeitung dieses Verfahrens scheint 1787 abgeschlossen gewesen zu sein. Auf dasselbe wurde mit Geldmitteln des Herzogs Philipp v. Orléans (Egalité) eine Fabrik begründet, welche zunächst auch gut prosperirte. Aber die Stürme der Revolution haben diese ersten Früchte verweht; der „Bürger Egalité" wurde bekanntlich in dem Schreckensjahre 1793 hingerichtet, und im folgenden Jahre erliefs der Wohlfahrtsausschufs ein Decret, nach welchem alle, welche im Besitze von Verfahren zur Bereitung von Soda waren, verpflichtet wurden, ihre Erfahrungen dem Staate zur Verfügung zu stellen, „um die Fesseln der Handelsabhängigkeit von fremden Nationen abzustreifen und dem Vaterlande Vortheile für seine Vertheidigungsmittel zu gewähren". — Hierdurch war Leblancs aufkeimender Wohlstand vernichtet; das undankbare Vaterland trieb ihn schliefslich zur Verzweiflung, und im Jahre 1806 endete er sein Leben durch eigene Hand[1]). (Fortsetzung folgt.)

Die vulkanischen Erscheinungen im Lichte der Stübelschen Theorie.

Von Prof. Dr. A. Dannenberg (Aachen).

In der Geschichte der Geologie bildet die Entwickelung der Ansichten über den Vulkanismus eines der interessantesten und lehrreichsten Kapitel.

Gegen Ende des 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts von den bedeutendsten Geologen mit Vorliebe als Studienobject gewählt, mufste sich die Vulkanologie in dem letzten halben Jahrhundert eine ziemlich starke Vernachlässigung, fast könnte man sagen eine gewisse Geringschätzung, gefallen lassen. Einst der herrschende Gesichtspunkt der gesammten dynamischen Geologie, schien der Vulkanismus zu einem fast bedeutungslosen Phänomen, lediglich zu einer Begleiterscheinung tektonischer Vorgänge herabzusinken. Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung, der so grundverschiedenen Bewerthung eines und desselben geologischen Factors, ist für den mit dem Gegenstande einigermafsen Vertrauten leicht genug zu finden: Ueberschätzung auf der einen Seite mufste nothwendig Widerspruch hervorrufen, der — wie meist in solchen Fällen — nicht immer in den Grenzen des Berechtigten blieb, so dafs man schliefslich bei einer Unterschätzung der vulkanischen Kräfte anlangte.

In neuester Zeit scheint sich nun wiederum eine Umkehr von diesem negativen Extrem anzubahnen, so dafs wir vielleicht hoffen dürfen, zu einer richtigeren Würdigung des Vulkanismus zu gelangen und damit auch vulkanistische Studien wieder mehr zu Ehren und in Aufnahme kommen zu sehen.

Es sei mir gestattet, nur durch wenige Daten das soeben Angedeutete näher zu belegen:

Die übertriebenen Auffassungen der älteren Geologie bezüglich der vulkanischen Kraft, wonach dieser nicht allein die Aufrichtung der Vulkanberge, sondern auch die Gebirgsbildung überhaupt, alle Erdbeben u.s.w. zugeschrieben wurden, besonders aber die absolut verfehlte, man kann wohl sagen berüchtigt gewordene Erhebungstheorie, die, von A. v. Humboldt und L. v. Buch inaugurirt, in Deutschland und Frankreich (E. de Beaumont, Dufrenoy) grofsen Anklang fand, erfuhren bekanntlich seitens der englischen Geologenschule den nachdrücklichsten Widerspruch. Nach langen, zum Theil erbitterten Kämpfen siegten die Lehren von Lyell und P. Scrope über die Humboldt-Buchsche Theorie; an die Stelle des durch eine einmalige, gewaltige Kraftäufserung, durch die Aufrichtung fester Gesteinschichten gebildeten „Erhebungskraters" trat die Vorstellung von dem allmäligen Aufbau der Vulkanberge durch successive Anhäufung lose ausgeworfenen Materiales (Schlacken, Bomben, Lapilli u. s. w.) und geflossener Lavaströme.

Diese Auffassung, die zweifellos für eine grofse Zahl von Vulkanbergen — darunter die bekanntesten und am eingehendsten untersuchten — zutreffend ist, stellt wohl den wichtigsten Fortschritt der Vulkanologie dar und kann heute als eine gesicherte Errungenschaft der Geologie betrachtet werden.

Ihre Ergänzung fand die Lyell-Scropesche Aufschüttungslehre in der namentlich von Reyer und Suefs ausgebildeten Spaltentheorie, welche das vulkanische Phänomen lediglich als Folge und Begleiterscheinung grofser Dislocationen hinstellt, das Magma selbst jeder eigenen Energie entkleidet und ihm ein rein hydrostatisches Verhalten zuschreibt.

In diesem Entwickelungsstadium nun schien eine völlige Stagnation der Vulkanologie eintreten zu sollen; die unbestreitbaren Verdienste der Scropeschen Lehre machten blind gegen ihre Mängel und Einseitigkeit. Die Vorstellung von der absoluten Passivität des Magmas drohte zum Dogma zu werden; mit der Spalten-

[1]) Die vorstehenden geschichtlichen Daten sind G. Lunges Handbuch der Sodaindustrie II, 379 ff. entnommen.

theorie wurde in der gedankenlosesten Weise gewirthschaftet in der Art, dafs man vielfach, statt sich um den factischen Nachweis der vorausgesetzten Spalten zu bemühen, die Existenz von Vulkanen schon als Beweis für deren Vorhandensein ansah und sich so mit viel Behagen im schönsten Cirkelschlufs bewegte.

Es bedurfte langer Zeit und der Häufung zahlreicher widersprechender Erfahrungen, ehe dieser Bann einigermafsen gebrochen wurde. Zwar hatten stets hervorragende Vulkankenner — ich nenne nur Abich — sich gegen die angedeuteten Uebertreibungen der Schulvulkanologie ausgesprochen, jedoch ohne damit merklichen Erfolg zu haben.

Die von Amerika ausgehende Erkenntnifs der „Lakkolithen" brachte neuerdings die Ansicht von einer hebenden Kraft des vulkanischen Magmas zur Geltung, und zwar, wie Branco[1]) bemerkt, in einem Umfange, wie ihn selbst die alte Theorie der Erhebungskrater kaum angenommen hatte. In Deutschland wurden dann in neuester Zeit, namentlich von Branco, Ansichten über den Vulkanismus vertreten, die sich durch ihre Unabhängigkeit von den hergebrachten Principien auszeichnen und vielfach mit diesen im geraden Widerspruche stehen. So zeigen sich mehrfach Beweise einer Neubelebung der zeitweise in einen gewissen Erstarrungszustand versunkenen, vulkanologischen Forschung.

Ein vollständiges, neues Lehrgebäude dieses Zweiges der geologischen Wissenschaft ist nun durch A. Stübel errichtet worden.

Wenn ein Mann, der — wie es Herr Dr. Stübel gethan hat — die Arbeit eines langen Lebens ausschliefslich dem Studium dieser Fragen gewidmet und auf dem Gebiete des Vulkanismus eine Fülle von Erfahrungen gesammelt hat, wie kaum ein anderer der lebenden Geologen — wenn von so berufener Seite eine theoretische Darstellung des Vulkanproblems als die reife Frucht dieser Forschungsarbeit geboten wird, so lohnt sich für uns wohl, diesem Gedankengange zu folgen und die Theorie in ihrer Anwendung auf die beobachteten Thatsachen zu prüfen.

Der wesentliche Inhalt der Stübelschen Theorie darf hier als bekannt vorausgesetzt werden, da der Gegenstand bereits in dieser Zeitschrift[2]) behandelt worden ist; ich kann mich daher in dieser Beziehung mit einigen kurzen Hinweisen begnügen.

Die von Stübel entwickelten theoretischen Anschauungen über den Vulkanismus gliedern sich, wie es der Natur der Sache entspricht, in zwei Hauptabschnitte. Der erste handelt von dem äufserlich sichtbaren Eruptivapparate, dem Vulkanberge in seinen verschiedenen Erscheinungsformen, der Bedeutung des Kraters und dergl., der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit dem diesen äufseren Erscheinungen zugrunde liegenden vulkanischen Herde.

Die Fragen, welche sich an die Entstehung und das Functioniren des oberirdischen Apparates knüpfen, sind verhältnifsmäfsig einfacher Natur. Da diese Vorgänge der directen Beobachtung zugänglich sind, und an erloschenen Vulkanen auch die innere Structur mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit studirt werden kann, so ist es nicht wunderbar, dafs in diesen Punkten schon verhältnifsmäfsig früh eine befriedigende Einsicht gewonnen wurde. In der That liegt hier die Stärke der von Lyell angebahnten, von Scrope vervollkommneten Aufschüttungstheorie. Auch von Stübel wird ihre Berechtigung zugegeben — wenigstens für viele Fälle; aber er weist nach, dafs sie nicht erschöpfend und nicht auf alle Vulkanberge anwendbar ist. Den im Sinne der Scropeschen Theorie durch successive Aufschüttung, meist in oft wiederholter Eruptivthätigkeit, gebildeten Vulkanbergen, die er als polygene bezeichnet, stellt er eine andere Gruppe gegenüber, die ihre Entstehung wesentlich einem einheitlichen Acte verdanken, und die er deshalb monogene Vulkanberge nennt.

Die Vorstellung von der monogenen Bildung wird, namentlich wo es sich um gröfsere Vulkanberge handelt, wohl nur schwer Eingang finden, hauptsächlich, weil sie auf den ersten Blick ein theilweises Zurückgehen auf die mit Recht in Mifskredit gerathene Lehre von den „Erhebungskratern" darzustellen scheint; thatsächlich hat sie damit gar nichts zu thun. Schon die rein morphologische Betrachtungsweise läfst die Berechtigung, ja die Nothwendigkeit einer Gruppirung der Vulkanberge in zwei grofse Klassen — wie sie Stübel durchgeführt hat — erkennen. Die eine bilden die echten Aufschüttungskegel, charakterisirt durch die, oft mathematische, Regelmäfsigkeit ihres Profiles, der die Gesetzmäfsigkeit ihres inneren Baues entspricht; der Krater- und der Eruptivschacht bilden mathematisch und genetisch das Centrum, von dem alle Bildungen ausgegangen sind, und auf das sie hinweisen. Ein Vulkanberg dieser Art ist ohne Krater nicht denkbar, und da man im Banne der Scropeschen Darstellung nur diese Form zu berücksichtigen pflegte, so waren Vulkan und Krater unzertrennbare, ja wie es zuweilen scheint, fast synonyme Begriffe geworden. Diesem „Normalvulkan" der bisherigen Auffassung steht nun eine andere Gruppe gegenüber — und sie umfafst zahlreiche und zum Theil die gewaltigsten Vulkanberge der Erde —, deren Eigenthümlichkeiten in allen wesentlichen Punkten ungefähr die entgegengesetzten sind. Ihre äufsere Form ist eine sehr wechselnde, im allgemeinen aber verschieden von jener der reinen Aufschüttungskegel; häufig sind es Kuppel- oder Domberge. Ein Krater kann vorhanden sein oder fehlen, jedenfalls ist seine Bedeutung eine andere als bei den Aufschüttungsbergen. Da der monogene Vulkan in einem einmaligen Bildungsacte, wesentlich aus geflossener Lava, aufgestaut wurde, bedurfte er nicht des Kraters als dauernd thätigen Förderschachtes zu seinem Aufbau. Wo wir bei monogenen Bergen kraterförmige Einsenkungen am Gipfel finden, können sie einen zweifachen Ursprung haben: Erstens können

[1]) W. Branco, Neue Beweise für die Unabhängigkeit der Vulkane von präexistirenden Spalten. Neues Jahrb. für Min. u. s. w. 1898, I, S. 177.

[2]) S. die Abhandlungen und Referate von Branco im XII. u. XIII. Jahrg. (1897 u. 1898) der „Naturw. Rundschau".

es Einsenkungen sein, die in der halberstarrten Masse entweder durch Contraction des Innern und Nachsturz der Decke entstanden sind, oder es konnte auch dieses Einsinken herbeigeführt werden durch seitliches Ausfliefsen des noch nicht erstarrten Inhaltes ähnlich wie die grabenförmigen Einsenkungen auf dem Rücken von Lavaströmen; endlich mag auch in manchen Fällen ein theilweises Zurücksinken des Magmas im Eruptivschlot die Bildung einer kraterartigen Vertiefung am Gipfel verursacht haben. Zweitens aber kann sich auch an einem monogenen Berge durch echte Eruptivthätigkeit, d. h. Gasexplosionen, Schlackenauswurf und selbst Lavaergufs ein wahrer Krater bilden. Nur ist dann, im Gegensatz zu den polygenen Vulkanen, der Sitz dieser Eruptivthätigkeit nicht in einem unterirdischen Herde, sondern in der Masse des Berges selbst zu suchen. Ein solcher Krater eines monogenen Berges ist den Fumarolen eines erstarrenden Lavastromes zu vergleichen. Der fundamentale Unterschied beider Arten von Vulkanbergen besteht also darin, dafs, während bei den polygenen Vulkanen eine dauernde Verbindung mit dem unterirdischen Herde stattfindet, die monogenen nur eine einmalige Ausstofsung von Eruptivmaterial aus einem solchen Herde darstellen. An zahlreichen Beispielen weist Stübel nach, dafs der letztere Fall aufserordentlich häufig ist, und dafs bei neuen Ausbrüchen anscheinend viel leichter neue Wege gebahnt werden, als dafs die alte Verbindung offen gehalten oder wieder hergestellt würde. Freilich braucht in der Natur der äufsere Gegensatz der Erscheinung monogener und polygener Bildungen nicht in der Schärfe hervorzutreten, wie es der grundsätzlichen Verschiedenheit beider entsprechen würde. Die ideale Regelmäfsigkeit polygener Berge kann durch Flankenausbrüche, sowie durch Verlegung des Eruptivcentrums stark beeinträchtigt werden; der Krater und der Schlackenmantel können der Zerstörung durch Erosion unterliegen und es mag ein kuppelförmiger Berg von monogenem Habitus herausgearbeitet werden; vor allen Dingen scheinen sich beide Bildungsweisen häufig zu combiniren, derart, dafs an und um einen monogenen Centralkörper eine dauernde Eruptivthätigkeit sich einstellt und jenen Kern mehr oder weniger mit polygenen Bildungen verhüllt. Hierauf wird später zurückzukommen sein.

Mögen so in Einzelfällen die Ansichten über die monogene oder polygene Natur eines bestimmten Vulkanes aus einander gehen, so scheint doch die Existenz monogener Bildungen im Stübelschen Sinne aufser Zweifel. Sie waren auch den Aufschüttungstheoretikern nicht unbekannt. So führt Scrope die „Mamelons“ von Bourbon und die domitischen Puys der Auvergne als von den normalen Aufschüttungsvulkanen abweichende Typen an. Aber ganz im Banne der Vorstellung von der successiven Bildung aller Vulkanberge stehend, erfand man auch für sie eine entsprechende Deutung in der Vorstellung von einem zwiebelartigen Schalenbau, hervorgebracht durch oft wiederholtes Ueberquellen der Lava aus dem Kraterschacht. Gerade bei den „Domen“ der Auvergne mag es übrigens dahingestellt bleiben, ob sie als monogene Vulkanberge im Stübelschen Sinne aufzufassen sind oder nicht, vielmehr als intratellurisch gebildete, erst durch Erosion frei gelegte Massen — etwa als eine Art Lakkolithe. (Fortsetzung folgt.)

W. Stratonoff: Die Vertheilung der Sterne in der Bonner Durchmusterung. (Astron. Nachr. 1900, Bd. **153**, S. 77.)

In diesem Aufsatze theilt Herr Stratonoff die Ergebnisse einer gröfseren demnächst zu publicirenden Abhandlung mit. Es dürfte sich empfehlen, auch die Leser der Naturw. Rundschau mit dem Inhalte dieser Schrift bekannt zu machen, weil sich derselbe einmal an werthvolle frühere Untersuchungen, namentlich von Herrn Seeliger anschliefst und dann viele Anknüpfungspunkte an neue Forschungen über die Sternbewegungen und den Bau des Sternsystems der Milchstrafse darbietet. Wollen wir einen Einblick in die Anordnung der Sternenwelt gewinnen, so bedürfen wir vor allem eines Mafsstabes für die grofsen Entfernungen, der uns aber beim Ueberschreiten der Grenzen des Sonnensystems leider fast gänzlich fehlt. Nur von vereinzelten Fixsternen vermögen wir den wahren Abstand von uns anzugeben, wie er sich aus dem von ihnen beschriebenen Spiegelbilde der jährlichen Erdbewegung, der Parallaxe, ableiten liefs. Dann müssen wir den Satz, dafs ein beliebiger Stern immer schwächer werden mufs, je mehr er sich von uns entfernt, umkehren und die nur im Durchschnitte und unter einschränkenden Bedingungen geltende Annahme machen, dafs die Sterne um so weiter entfernt seien, je schwächer sie leuchten. Setzt man die durchschnittliche Parallaxe der Sterne 1. Gröfse gleich 0,2″ (Rdsch. 1895, X, 54), so käme ihre Entfernung von der Sonne einer Million Erdbahnhalbmesser gleich. Dieses leicht zu merkende Mafs soll als Einheit, als eine Sternweite gelten. Die Entfernungen der Sterne 6. Gröfse, die hundertmal weniger Licht uns zusenden als die der 1. Gröfse, wären demnach 10 Sternweiten; die Sterne 11. Gr. stünden um 100, die 16. Gr. um 1000 Sternweiten von uns ab. Für die helleren Sterne hätten wir folgende Beziehungen zwischen ihrer scheinbaren Gröfse und Distanz:

Klasse	Gröfse	Distanz	Klasse	Gröfse	Distanz
I.	1—6,0	1—10	V.	7,6—8,0	20—25
II.	6,1—6,5	10—13	VI.	8,1—8,5	26—32
III.	6,6—7,0	13—16	VII.	8,6—9,0	32—40
IV.	7,1—7,5	16—20	VIII.	9,1—9,5	40—51

In diese acht Klassen hat Herr Stratonoff nach dem Vorgange Seeligers, der allerdings die letzte wegen ihrer Unvollständigkeit fortgelassen hatte, die in der „Bonner Durchmusterung“ verzeichneten Sterne eingetheilt. Für jede einzelne Klasse wurde eine besondere Sternkarte angefertigt, aus der man also ersehen kann, wie in den entsprechenden Entfernungen die Fixsterne angeordnet sind oder wie der Raum in jener Kugelschale mit selbstleuchtenden Weltkörpern erfüllt ist. Dabei ist Herr Stratonoff

zu einer Reihe interessanter Sätze gelangt, von denen hier die wichtigsten ausgewählt sein mögeu.

Die Mittellinie der Milchstrafse oder der „galaktische Aequator“ bildet keineswegs genau die Linie, längs dereu die Durchmusterungssterne sich am stärksten zusammeudrängeu. Zwar zeigt sich eine Aehnlichkeit dieser Linien für die I. und II. Klasse, also iu den Dnrchschnittsentfernungen von 1 bis 13 Sternweiten. Die Linie gröfster Dichte bei der III., IV. und V. Klasse, das ist die nächste, zwölf Sternweiten breite Zone oder Kugelschale, kreuzt dagegen deu galaktischen Aequator zweimal, im Cygnus und Anriga, während die gröfsten Ausweichungen beider Linien im Betrag von 10^0 in der Cassiopeia und den Gemini liegeu. Wieder eine andere Linie der Maximaldichte befolgen die drei schwächsteu Klassen. Ferner falleu die sternärmsten Regioneu nicht mit dem (nördlichen) Milchstrafsenpol zusammen, und ebenso wenig decken sich die sternreichsten Gebiete der Bonner Durchmusteruug mit den hellsten Theilen der Milchstrafse. Die von Herrn Stratonoff hervorgehobeuen Eigeuthümlichkeiten sind systematischer und nicht blofs zufälliger Natur, können somit uicht rein aus Grüuden der Perspective erklärt werden, die auf nahe Sterne anders wirkt als auf ferne. Denn wenn die nächsten hellsteu Sterne der Klassen I. und II. sich der Milchstrafse uahe anschmiegen, müfsten das die entfernteren iu immer vollkommenerem Mafse thun, was aber nach dem Verhalten der III. bis V. Klasse uicht der Fall ist.

Eine genauere Prüfung der Stratonoffschen Karten zeigt aufserdem noch, dafs die meisten Sterne der nördlicheu Halbkugel zu einer grofsen Verdichtung mit dem Cygnus als Mitte gehören, die einen Theil des Cepheus und die Sternbilder Lyra, Vulpecula uud Sagitta umfafst. Diese etwas längliche Verdichtung fällt in die Milchstrafse, ihre Mittellinie läuft dieser nicht genau parallel. Schon von den Sternen der 5. Gr. an macht sich die fragliche Sternanhäufuug bemerklich, sie prägt sich aber besonders bei den Sternen der 7. Gr. aus und behält ihre Form bis zu deu schwächsten *B.D.*-Sternen fast unverändert bei. Eine andere ähnliche, indessen weniger ausgedehnte Condensation hat das Sternbild Auriga zum Mittelpunkt. Sie tritt zuerst bei den Sternen der III. Klasse, 6,5. bis 7. Gr. auf, reicht aber nur bis zu den Sternen 8,5. Gr., weiterhin wird sie unkeuutlich. Diese Verdichtung grenzt an die vorige an und stellt vielleicht uur einen Ausläufer derselben dar. Endlich liegt zwischeu den Gemini, Procyou, Monoceros und Sirius die Mitte einer dritten, vermuthlich weit nach Süden sich fortsetzenden Verdichtung, die mit Sternen 7,6. Gr. (V. Klasse) beginnt und jedenfalls bis zur 10. Gr., weuu nicht zu noch schwächeren Sternen reicht.

Betrachten wir diese „Steruenwolken“ näher, so bemerken wir, dafs die erstgenannte sich von 7 bis über 50, vielleicht bis 100 Sternweiten, zu den Sternen 11. Gr. erstreckt. Jene Grenze liegt unserer Sonne so nahe, dafs man wohl mit der Annahme nicht fehl gehen wird, dafs die Sonne selbst ein Glied der grofsen Sternverdichtung ist, der dann noch manche Sterne auf der entgegengesetzten, also südlichen Seite des Himmels angehören mögen. Sie dürfte ein System für sich bilden, in welchem beispielsweise die Eigeubewegnngen gesetzmäfsig erfolgen könnten, wenngleich diese für uns aus Gründen der Perspective und wegeu ihrer Combination mit der Eigenbewegung der Sonue recht unregelmäfsig vertheilt erscheinen.

Das Vorhandensein systematischer Sternbewegungen hat sich bei allen neueren Untersuchungen über den Zielpunkt des Sonnenlaufes geltend gemacht und ist besonders in den klassischen Arbeiten des Herrn Kobold (Rdsch. 1899, XIV, 597) zu Tage getreten. Dieser Gelehrte hat gezeigt, dafs es viele Sterne giebt, die einem ähnlichen Pnukte zueilen wie die Sonne, ein Theil mit gröfserer, ein anderer mit kleinerer Geschwindigkeit. Besonders häufig finden sich die rascher laufenden Sterue auf der Seite der Sonnenbahn, welche den Frühlingspunkt enthält. Auf der uämlichen Seite steht aber auch die grofse Stratonoffsche Sternverdichtung, so dafs man eine Beziehung zwischen dieser und den Sterngeschwindigkeiten vermuthen kann. Auf der entgegengesetzten Seite der Sonuenbahn läuft der gröfsere Theil der Sterne langsamer als die Sonne, bleibt also hinter dieser zurück.

Auch von Herrn Easton wurde in seinen neueren Studien über den Bau der Milchstrafse auf die Bedeutung des hellen Flecks oder vielmehr der Aufhäufung heller Flecken im Cygnns hingewiesen, die sich durch den Reichthum hellerer, also der Sonne wohl verhältnifsmäfsig uaher Sterne auszeichne. Herr Eastou vermuthet in dieser Wolke, die unsere Sonue zugleich umfasse, den Centraltheil der Milchstrafse, von dem mehrere in derselbeu Ebene liegende uud spiralig gekrümmte Ausläufer sich in den Raum erstrecken. Einige dieser Ausläufer mögen in ihren Endpartien der Sonue zugewandt seiu, andere abgewandt. Im letzteren Falle sehen wir die Endpartien stark zusammengedrängt, wenn auch nicht sehr hell. So könnte die zweite der Stratonoffschen Condensationen das Ende eines vou der Cygnuswolke ausgehenden Sternenstromes darstellen, der schon in etwa 30 Sternweiten aufhört. In Cassiopeia und Perseus sehen wir fast senkrecht auf diesen Strom, der deshalb hier wenig ausgeprägt ist; iu Auriga dagegen fällt seine Längsrichtung nahe mit der Gesichtslinie zusammen. Ein längerer und iu weit gröfsere Fernen reichender Strom würde durch die dritte Wolke beim Sirius und Procyon angezeigt. Solche radial auslaufenden Sterueuströme müssen uns an ihrem fernen Ende ziemlich scharf abgegrenzt erscheinen auf dem sonst viel sternärmeren Himmelsgrunde. In der That giebt es in der Milchstrafse mehrere Gebiete, in denen der Contrast benachbarter sehr reicher und sehr armer Stellen zum Namen „Kohlensack“ für die letzteren geführt hat. Solche Gegensätze in der Sterndichte wären durch die An-

nahme, dafs die Milchstrafse ein einfacher oder auch doppelter Ring sei, gebildet aus gröfsereu und kleineren Sternwolken, nur sehr gezwungen zu erklären. Mit der Annahme einer Anzahl von Ringsegmenten, die vom Centralsternhaufen ausgehen, also von spiraligeu Ausläufern, wird man dagegen allen beobachteten Eigenthümlichkeiten der Milchstrafse Genüge leisten können.

Den Schwerpunkt der Cygnusverdichtuug uud seine Entferuung von uns zu ermitteln, ist einstweilen unmöglich, da im Gegensatz zur Aurigaverdichtung weder die innere noch die äufsere Grenze bekannt ist. In ihren uns am nächsten befindlichen Theilen würde sie überhaupt nicht den Eindruck einer Verdichtung machen, da wir uns mitten in ihr befänden. Ihre etwaige Fortsetzung nach dem Süden würde aber dort wieder zur Erscheinung einer Wolke führen können, falls die Erstreckung lang genug wäre. Freilich wäre dann die Form des ganzen Gebildes die eines Stromes. Denn eine ungefähr kugelförmig gestaltete Sternanhäufung, in deren Mitte wir uns befänden, gäbe eine gleichmäfsige Sternvertheilung über den ganzen Himmel. Man kann daher wenigstens vermuthen, dafs der Schwerpunkt wirklich in der Richtung liegt, in welcher wir die stärkste Verdichtung sehen, also im Cygnus, und dafs er von uns etwa die Entfernung der Sterne 9. Gröfse, 30 bis 60 Sternweiten besitzen mag.

Eine wichtige Ergänzung dieser Untersuchungen wird ihre von Herrn Stratonoff schon begonnene Fortsetzung aufgrund der photographischen Durchmusterung der Capsternwarte erbringen. Sodann werden die neuen, auf der allgemeinen Himmelsaufnahme beruhenden Sternkataloge und Sternkarten uns die Möglichkeit gewähren, die Vertheilung noch schwächerer Sterne bis zur 12. und vielleicht zur 13. Gröfse kennen zu lernen, von Weltkörpern, deren durchschnittliche Entfernungen von der Sonne 160 bis 250 Sternweiten betragen dürften. A. Berberich.

V. Häcker: Der Gesang der Vögel, seine anatomischen und biologischen Grundlagen. 102 S. mit 13 Abb. 8°. (Jena 1900, Fischer.)

Anknüpfend an die verschiedenen auf die Instincte und die psychischen Fähigkeiten der Thiere bezüglichen Publicationen der neuesten Zeit bezeichnet Verf. als Zweck der vorliegenden Arbeit, „eine specielle Gattung von Instincten einer methodischen, vergleichenden und entwickelungsgeschichtlichen Behandlung zu unterwerfen, ihren reflexartigen Vorstufen, sowie ihren Beziehungen zu anderen Instinctkategorien nachzugehen und so auf einem engeren Gebiete zu einem möglichst abgerundeten Gesammtbilde zu gelangen".

Verf. geht zunächst aus von dem Baue des Stimmapparates der Vögel, von dessen Skelet, nebst Muskulatur und Innervirung er eine durch Abbildungen erläuterte Beschreibung giebt, welche früher gegebene Darstellungen in einzelnen Punkten berichtigt. Vergleichende Betrachtung der Stimmorgane verschiedener Vogelgruppen lehrt nun des weiteren, dafs der Ausbildungsgrad der einzelnen Theile derselben (Differenzirungen der Muskeln, Ausbidungsgrad der Halbmondfalte und der Stimmbänder) durchaus nicht stets einen Schlufs auf die gesanglichen Fähigkeiten der betreffenden Vögel gestattet, dafs vielmehr oft Vögel mit weniger differenzirten Singmuskeln einen melodiöseren Gesang hervorbringen als solche, deren Singmuskeln eine weitergehende Differenzirung erreicht haben. So stehen die Drosseln, soweit Verf. sich davon überzeugen konnte, in der Entwickelung einzelner Singmuskeln hinter den Raben zurück. Das Stimmorgan der weiblichen Vögel ist dem der Männchen im wesentlichen gleich, steht jedoch hinter diesem durch geringeres Volumen, schwächere Muskulatur, primitiveren Bau der Skeletstücke und geringere Entwickelung der Stimmlippen zurück. Findet nun hierdurch die den Männchen im allgemeinen eigene gröfsere Kraft und Klangfülle der Stimme eine Erklärung, so wird die qualitativ höhere Ausbildung der Singfähigkeit bei den Männchen dadurch nicht verständlich gemacht. Hierfür, ebenso wie für die specifischen Unterschiede des Gesanges, müssen psychische Factoren zur Erklärung herangezogen werden.

Verf. erörtert nun zunächst die einfachsten Lautäufserungen der Vögel und findet, dafs dieselben reflectorisch durch Affecte verschiedenster Art (Hunger, Angst, geschlechtliche Erregung) veranlafst werden. Zunächst rein reflectorisch, können dieselben allmälig als Arterkennungsmerkmale Bedeutung gewonnen und Selectionswerth erlangt haben. Auch die Gewohnheit mancher Vögel, während des Fluges ohne erkennbare, äufsere Veranlassung beständig ihre Stimme zu gebrauchen (Krähen), könne bei Zugvögeln, welche in der Nacht wandern, für die Arterhaltung nützlich werden und der natürlichen Auslese unterliegen.

Weitere Differenzirungen der Vogellaute wurden nun durch das Geschlechtsleben herbeigeführt. Während einige Vögel zur Paarungszeit den gewöhnlichen Lockruf — wenn auch oft mit besonderer Intensität oder Tonfärbung, oder in charakteristischer Wiederholung — hören lassen, finden wir bei anderen besonders modulirte, nur zur Fortpflanzungszeit erzeugte Laute. Aus diesen einfachen Paarungsrufen lassen sich dann die complicirteren Gesangesformen durch fortschreitende Entwickelung nach den verschiedenen Richtungen herleiten: durch Erzielung gröfserer Klangfülle, bestimmter Tonfolgen, oder eines gewissen Rhythmus. Die Bedeutung dieser unmittelbar durch die sexuelle Erregung hervorgerufenen Lautäufserungen ist nun zweifellos zunächst die des Anlockens der beiden Geschlechter. Verf. betont hierbei ausdrücklich, dafs die landläufige Annahme, derzufolge nur die Männchen locken, durchaus irrig sei. Nicht nur die Weibchen vieler Insecten locken durch besondere Duftstoffe (Schmetterlinge), durch Leuchtorgane (Lampyris), oder durch Klopfen (Anobium) gerade ebenso wie die Männchen das andere Geschlecht herbei, sondern auch die Weibchen zahl-

reicher Vögel erwidern den Lockruf des Männchens oder lasseu selbst Lockrufe hören. Es steht dies auch durchaus im Einklaug mit der Thatsache, dafs die Weibchen ein von dem der Männchen nur quantitativ unterschiedenes Stimmorgan besitzeu. Eiue weitere Bedeutung des Gesauges sieht der Verf. dann im Eiuverständnifs mit Groos (vgl. Rdsch. XI, 233) und Jaeger in der Steigerung der geschlechtlichen Erregung, welche das Zustandekommen der Paarung und damit den Fortbestand der Art sichern hilft.

Dafs nun zahlreiche Vögel auch aufserhalb der Paaruugszeit singen, erklärt Herr Häcker aus verschiedeuen Ursachen. Das zwitschernde „Dichten" junger und alter Vögel vor uud nach der Mauserzeit fafst er als eiue Uebung der Stimme für das nächste Frühjahr, als eiueu spielend ausgeübten Instinct im Sinne von Groos auf. Den Sommergesang, der sich bis über die zweite Brutperiode ausdehnt, betrachtet er im wesentlicheu als eiuen Ausdruck „psychischen Vergnügens und körperlichen Behageus", ähnlich wie deu Herbst- und Wintergesang mancher Vögel.

Der geschlechtliche Dimorphismus der Vogelstimmen — welcher, wie gesagt, durch den anatomischen Bau des Stimmapparats nur zum Theil erklärt wird — mufste sich, wo es sich um gegenseitige Anlockung der Geschlechter haudelt, als nützlich erweisen und konnte, einmal vorhanden, durch Selection verstärkt werden. Allerdings ist die Eutstehung dieses Dimorphismus hierdurch ebeuso wenig erklärt, wie durch Selection überhaupt die erste Entstehung einer Abäuderung erklärt werden kann.

Ein letztes Kapitel behandelt die Beziehung des Gesanges zu andereu Formen der Bewerbuug. Einige Vögel, dereu Stimmen relativ wenig entwickelt siud, lassen unter aualogen Umständen audere Töne hören. Hierher gehört z. B. das Klappern der Störche, das Trommeln der Spechte und das durch gewisse Beweguugeu der Schwanzsteuerfedern während des Fluges hervorgebrachte „Meckern" der Bekassinen. Die Gewohnheit, während des Singens aufwärts zu steigen, findet sich namentlich bei Vögeln baumloser, offener Gegenden. Verf. sieht hieriu ein Analogon zu der Gewohnheit vieler Baumvögel, ihre Paarungsrufe von möglichst hoch gelegenen Zweigen erschallen zu lassen, um weit gehört zu werden. In den von vielen Vögeln während des „Singfluges" ausgeführten, rüttelnden und taumelnden Bewegungen sieht Verf. ein Mittel, sich nicht zu weit vom Platze des Weibchens zu entfernen. Die Bedeutung des von Raubvögeln vor der Begattung ausgeführten „Reigeufluges" sieht Herr Häcker in der hierdurch gesteigerten Erregung. In ähnlicher Weise zeigt Verf., wie auch die verschiedenen, beim Balzeu des Auerhahns zusammenwirkenden Bewegungen — das Sträuben der Federn, die Flügelbewegungen, das Zurschaustellen lebhafter Färbungen und die Tanzbewegungen — iu einfacherer Form sich bei verschiedenen Vögeln beobachten lassen. Während die Balzkünste des Auerhahns immer noch weseutlich als Bewerbungsmittel zu betrachten sind, zeigen z. B. die Kämpfe der Kampfläufer (Machetes) hiervon nichts mehr, sie scheiuen uur zur Steigerung der Erregbarkeit zu dienen.

Die Bedeutung gesteigerter sexueller Erregung, wie sie sich in diesen verschiedenen „Bewerbungsinstiucteu" äufsert, sieht Verf. im wesentlichen in der dadurch gewährleisteten, gröfseren und regelmäfsigeren Mischung der Artgenossen, in der Vermeidung der Inzucht.

Bei dem hier unternommeneu Versuch, die zum Theil so hochentwickelten und complicirten Bewerbungsinstincte der Vögel durch Vergleich mit eiufacheren, reiu reflectorischen Bewegungen bezw. Lautäufserungen verständlich zu machen und sie mit letzteren genetisch zu verknüpfen, wird man dem Verf. gern folgen. Inbezug auf die Möglichkeit, all diese verschiedenen instinctiven Handluugen durch Selection zu erklären, wird mau dagegen verschiedener Ansicht sein könneu. Dafs die Ausbilduug aller die Fortpflanzung — uud damit den Fortbestand der Art — mittelbar oder unmittelbar fördernden und begünstigeuden Instincte der Selection unterliegen kann, ist zuzugeben. So wenig aber hierdurch die erste Anlage, welche der Selection das erforderliche Material zur Verfügung stellt, erklärt werden kaun, so wenig dürfte es andererseits augängig sein, nuu jede Form der Aeufserung eiumal erworbener Fertigkeiten durch eine besondere selective Aupassung zu erklären. Hat der Vogel einmal ein ausgebildetes Stimmorgau und die Fähigkeit, dasselbe zu gesanglichen Leistungen zu beuutzen, so bedarf es unseres Erachtens keiner besonderen Erkläruug mehr dafür, dafs er dasselbe nun auch aufserhalb der Paarungszeit unter dem Einflufs verschiedener Affecte — und also auch jeues vom Verf. erwähnteu „psychischeu Vergnügens und körperlichen Behageus" — verwendet. R. v. Haustein.

Georges Clautriau: Die Verdauung in deu Kannen von Nepenthes. (Mémoires couronnés et d'autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique. Bruxelles 1900, t. LIX, S.-A.)

Die auf den Inseln des Indischeu Oceans verbreiteteu Kannenpflanzen (Nepenthes), bei denen die Blattspreite in einen mit Deckel versehenen, krug- oder kannenartigen Behälter umgewandelt ist, sind durch ihre merkwürdige Form und ihre Zugehörigkeit zu der biologischen Gruppe der „insectenfressenden Pflanzen" allgemein bekannt geworden. Seit Hooker, der im Jahre 1874 zum ersten male die Verdauungsthätigkeit der in deu Kauuen enthaltenen Flüssigkeit uutersuchte, haben sich mehrere Forscher experimeutell mit dieser Frage beschäftigt, zuletzt Vines, der die Behauptung von Raphael Dubois uud Tischutkin, es scien Bacterien bei der Verdauung betheiligt, widerlegte (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 229).

Alle diese Untersuchungen aber sind au Gewächshauspflanzen angestellt wordeu; in ihrer Heimath haben die Nepenthes hinsichtlich der fraglicheu Punkte nur zu flüchtigeu Beobachtungen Gelegenheit geboten.

In der vorliegenden Arbeit werden zum ersten male Versuche geschildert, die in exactester Weise an wildlebenden Pflanzen ausgeführt wurden. Da diese Untersuchungen des leider vorzeitig dahingeschiedenen Verf. (s. Rdsch. 1900, XV, 669) zugleich fachmännisches und allgemeines Interesse hieten, dürfte eine ausführlichere Berichterstattung am Platze sein.

Die Versuche wurden von Clautrian während eines Aufenthaltes im Walde von Tjibodas, auf dem Berge Gedeh, einem der Vulkane Javas, an Nepenthes melamphora ausgeführt.

Diese sehr verbreitete Art lebt in einer Höhe von 1500 bis 2200 m, d. h. in einer Zone, wo die Temperatur mittags 18 bis 28° nicht überschreitet. Auf dem Gedeh, wo die Pflanze bis 1900 m Höhe vorkommt, wächst sie theils als echter Epiphyt, theils als kletternde Erdpflanze; zumeist lebt sie an Baumstämme angeklammert. Im Walde zeigt sie sich immer in der an Epiphyten reichen, feuchten Zone, und man sollte danach glauben, dafs sie der Bäume als Stützen und Schattenspender bedürfe; aber auf dem Vulkan Gountour bei der Stadt Garout findet man sie massenhaft im vollen Sonnenschein von ihrer gewöhnlichen Höhe ab. Es ist dort weder Wald vorhanden noch auch nur ein Baum. Der Vulkan ist heftigen Ausbrüchen unterworfen, deren letzter vor etwa einem halben Jahrhundert den Vulkankegel mit einer dichten Schicht von Asche und Steinen bedeckt hat. Aber wenn sich auch auf diesem Boden keine Bäume vorfinden, so hat doch eine zahlreiche Flora von krautigen Pflanzen den Berg bis zu seinem Gipfel besetzt, und die Mehrzahl der Arten, aus denen sie besteht, sind merkwürdigerweise keine Erdpflanzen, sondern Epiphyten. Ein sonderbares Schauspiel bietet dem Botaniker diese Flora des Gountour oberhalb 1500 m. Man findet hier in der Asche und zwischen calcinirten Steinen ganz dieselbe Vegetation, die man bis dahin nur im Urwalde gesehen hat, wo sie sich an die Baumäste klammerte, die Erde floh und sich nicht der Sonne aussetzte. Es sind fast alles Epiphyten, namentlich Farne mit fleischigen Rhizomen und verschiedene Orchideen mit ihren mannigfachen Anpassungen an das Leben auf den Bäumen. Und zwischen ihnen wachsen zahlreich die Nepenthes, die ihre Kannen auf dem steinigen Boden emporrichten, oder auch an die kümmerlichen Zweige irgend eines elenden, halbvertrockneten und von Flechten bedeckten Busches anhängen.

Haberlandt und Massart, welche die Nepenthes melamphora in dem Walde von Tjibodas beobachtet haben, gehen an, dafs die Kannen nur geringe Ueberreste von Insecten einschliefsen, und sie betrachten daher diese Organe als eine Luxusanpassung, die der Pflanze nur geringe Dienste leistet. Clautriau kann diese Angabe nicht durchaus bestätigen, da er die Kannen im allgemeinen nicht so arm an Insectenresten fand. Im übrigen aber macht er darauf aufmerksam, dafs in den Wäldern Javas, und namentlich zu Tjibodas, die Insecten, besonders die Ameisen, nicht sehr zahlreich sind. Er hält es daher für möglich, dafs die Fähigkeit der Insectenverdauung, die der Pflanze jetzt nur von beschränktem Nutzen ist, ihr ehemals vortheilhafter gewesen sei. Durch das unaufhörliche Einfangen von Insecten könne es dahin gekommen sein, dafs die Nepenthes langsam die Gegend entvölkert habe, welche sie bewohnt. Für diese Auffassung würde eine in Tjibodas vom Verf. gemachte Beobachtung sprechen. In der Nachbarschaft des Ortes, wo die Nepenthes sehr verbreitet waren, trat eine Ameisenart ziemlich häufig auf, während die anderen wenig zahlreich waren. Auf den Gräsern, den Zweigen der Büsche und selbst auf den Stengeln der Nepenthes wimmelte es von ziemlich grofsen Individuen der erstgenannten Art, aber die Honigdrüsen der Kannen wurden von ihnen gänzlich unbeachtet gelassen, und trotzdem die Ameisen fortwährend nahe an den Kannen vorbeizogen, waren sie fast niemals unter den in den Kannen zu findenden todten Thieren vertreten. Die gröfste Zahl der Kadaver gehörte vielmehr einer anderen, kleineren Art an, deren lebende Individuen nur selten und vereinzelt angetroffen wurden. Wenn die Nepenthes also auf Java keine sehr grofsen Mengen von Insecten fängt, so rührt dies nach der Ansicht des Verf. daher, dafs die zu fangenden Insecten wenig zahlreich sind. Das lasse sich auch sehr gut an den Nepenthes des Gountour beobachten. In geringerer Höhe, wo die Vegetation reich entwickelt und die Insecten daher am zahlreichsten sind, enthalten nämlich alle Kannen der Nepenthes Kadaver. Weiter hinauf aber vermindern sich mit der Abnahme des Insectenreichthums auch die thierischen Ueberreste in den Kannen, und nach dem Gipfel hin enthalten die meisten Kannen keine Insecten mehr. Obgleich diese Pflanzen des Gipfels blühen und fruchten, haben sie doch kein sehr kräftiges Wachsthum, und dies kann man nach Verf. ebenso wohl auf die Trockenheit des Bodens wie auf die Abwesenheit der Insecten zurückführen.

Die Flüssigkeit in den Kannen ist farblos und etwas klebrig. Sie besitzt einen sehr schwachen Geruch, der stärker wird, wenn sie Insecten einschliefst, und der an gewisse Honigsorten erinnert. Sie ist geschmacklos und bildet, wenigstens solange die Kannen geschlossen sind, ein erfrischendes Getränk. Die Reaction dieser Flüssigkeit war in den geschlossenen Kannen neutral.[1]) Wenn aber solche Kannen durch ein Insect beschädigt werden oder wenn man sie stöfst oder schüttelt, so wird die Flüssigkeit sauer. Auch die Einführung eines Fremdkörpers in die Kanne ruft die Ausscheidung von Säure hervor. Das gleiche Resultat erzielte Verf. durch blofses Einbringen von zwei oder drei Tropfen Lackmustinctur.

In dem Kanneninhalt entdeckte Clautriau auch zwei lebende Insecten, die ihren ganzen Entwickelungscyklus in der Kanne durchmachen können. Das eine ist eine Fliege, von dem andern konnte Verf. das fertige Insect nicht erhalten. Einen analogen Fall

[1]) Bei Nepenthes Mastersiana fand Göbel die Reaction in noch geschlossenen Kannen stark sauer.

kannte man bereits von den Kannen der Sarracenia. Morren hat die in denselben aufgefundenen Arten aufgezählt, und Goebel ist geneigt, ihre Anwesenheit durch das Fehlen eines proteolytischen Fermentes in den Kannen von Sarracenia zu erklären (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 566). Da aber in den Kannen von Nepenthes ein solches Ferment vorhanden ist, so ist diese Erklärung nicht stichhaltig. Es handelt sich hier vielmehr um eine jener „Gegenanpassungen", für die z. B. auch die Widerstandsfähigkeit der Magen- und Darmschleimhaut gegen den Verdauungsprocefs ein Beispiel darbietet. Dagegen spricht die Anwesenheit der lebenden Larven dafür, dafs sich keine giftigen, anästhetischen Stoffe in den Kannen vorfinden. Wenn die in die Flüssigkeit hineingefallenen Insecten schneller zugrunde gehen als in Wasser, so beruht dies nach des Verf. Versuchen darauf, dafs letzteres die Thiere nicht benetzt, während die Kannenflüssigkeit sie benetzt, so dafs sie durch ihr Eigengewicht untersinken. Sie sterben durch Asphyxie, und ihr Tod wird vielleicht durch die Ausscheidung von Säure, die ihre Gegenwart hervorruft, beschleunigt; aber es scheint kein besonderer Stoff vorhanden zu sein, der den raschen Tod der Thiere herbeiführt.

Das gefangene Thier wird verdaut, wie man leicht durch die mikroskopische Untersuchung der nur aus den Chitinhüllen bestehenden Reste feststellen kann. Die Flüssigkeit der Kanne bleibt dabei durchsichtig, ohne unangenehmen Geruch, ein Beweis, dafs keine Fäulnifs eingetreten ist, und die mikroskopische Untersuchung bestätigt diesen Schlufs.

Die Verdauungsversuche führte Clautriau, abweichend von den früheren Forschern, die feste Stoffe benutzten, mit aufgelöstem Eiweifs (10 cm³ Eiereiweifs in 90 cm³ Wasser) aus, das mit etwas Eisenvitriol versetzt war, so dafs es in der Wärme nicht coagulirte. Diese Eiweifslösung bot den Vortheil, dafs sie gekocht und dadurch sterilisirt werden konnte. Verf. vermochte daher vollständig aseptisch zu arbeiten, was nöthig war, um das Unzulässige der Schlüsse von Dubois und Tischutkin zu zeigen. Die Flüssigkeit konnte mittels feiner, sterilisirter Pipetten, deren Spitze durch die vorher sterilisirte Wandung gebohrt wurde, in die noch geschlossenen Kannen eingeführt werden. Die fast unmerkbare Oeffnung liefs sich dann mittels Vaselin wieder verschliefsen. Ein anderer Vortheil der Verwendung dieser Eiweifslösung bestand darin, dafs man die Mengen des den Kannen dargebotenen Eiweifses leicht bestimmen und ohne Mühe genaue Kontrollversuche anstellen konnte. Die geringe Eisenmenge übt keinen schädlichen Einfluls auf die Kanuen und ihren Inhalt aus und beeinträchtigt auch nicht den Verdauungsprocefs.

Die Kaunen ertrugen den Zusatz einer verhältnifsmäfsig starken Menge dieser Eiweifslösung sehr gut und liefsen nur ausnahmsweise Anzeichen von Fäulnifs oder Bacterienentwickelung erkennen. Die hinzugefügte Flüssigkeit veranlafst oder verstärkt die saure Reaction des Kanneninhalts. Letzterer wird etwas opalescirend, klärt sich aber bald wieder auf und ist am folgenden Tage wieder ganz durchsichtig geworden, wobei er gewöhnlich eine leicht bernsteingelbe Färbung annimmt. Untersucht man die Flüssigkeit nach zwei Tagen, so findet man, dafs das ganze Eiweifs in den am besten entwickelten Kannen verschwunden ist, ein Beweis, dafs die Verdauung sehr kräftig ist, viel kräftiger als mit gekochtem Eiweifs, da die in flüssiger Form hinzugefügte Substanzmenge viel bedeutender sein kann.

Niemals war es aber dem Verf. möglich, echte Peptone in den Kannen nachzuweiseu, mochte nun mehr oder weniger Eiweifs bereits von der Pflanze aufgenommen worden seiu.

Aus diesen Untersuchungen schliefst Verf., dafs das Eiweifs in der gesunden Kaune ohne Mitwirkung von Mikroben rasch umgewandelt wird und dafs die dabei entstehenden Producte sogleich nach ihrer Bildung aufgesaugt werden.

Um festzustellen, ob die Rolle der Pflanze bei der Verdauung einfach darin besteht, Säure und proteolytisches Enzym auszuscheideu, unternahm Verf. eine Anzahl Versuche in vitro mit den Flüssigkeiten aus geschlossenen und offenen Kannen, wozu er ein Drittel der Eiweifslösung gefügt hatte. Unter solchen Bedingungen trat keine Veränderung des Eiweifses ein; es konnte (aufser in einem einzigen Falle, wo die aus einer sehr kräftig ernährten Urne entnommene Flüssigkeit besouders activ und die Temperatur erhöht war) niemals Peptonisirung nachgewiesen werden. Ferner stellte Verf. fest, dafs in abgeschnittenen Kannen der Nepenthes die Verdauung nicht ihren Fortgang nimmt. Nach alledem mufs man der Pflanze einen regulativen Einfluls auf den Verdauungsprocefs zuschreiben.

Dafs bei Nepenthes melamphora eine Zymase ausgeschieden wird, konute Clautriau nicht direct nachweisen. Doch lassen die Arbeiten von Hooker, Gorup-Besanez, Goebel und Viues keinen Zweifel an dem Vorhandensein eines solchen proteolytischen Enzyms in den von ihnen untersuchten Arten. Verf. prüfte den filtrirten Kanueninhalt von Nepenthes Mastersiana aus dem Brüsseler botanischen Garten in vitro nach Zusatz der Eiweifslösung und fand nach drei Tagen, dafs derselbe Peptone enthielt, aufser wenn mau ihn vorher gekocht hatte; Zusatz von Salzsäure erwies sich als überflüssig, da die in der Flüssigkeit enthaltene Säure zur Herbeiführung des Processes genügte. Dieser Versuch zeigt, dafs ein proteolytisches Enzym in den Kannen dieser Nepenthes vorhanden ist. Die Temperatur übt einen grofsen Einfluls auf den Gang der Eiweifszersetzung aus, wie weitere Versuche zeigteu. Ob die noch geschlossenen Kannen, wie Gorup-Besanez angiebt, schon Zymase enthalten, wird von Clautriau bezweifelt.

Wie grofse Mengen von Eiweifs die Nepenthes aufnehmen können, zeigt u. a. ein Versuch des Verf., bei dem eine Kanne von Nepenthes Mastersiana im Verlaufe von 14 Tagen $32^1/_2$ cm³ Eiweifs verdaut hatte und fortfuhr, Säure und Enzym auszuscheiden.

Dafs die Pflanze aus der Verdauung Nutzen zieht, erhellt aus Analysen des Verf., welche zeigten, dafs der Stickstoff des Eiweifses wirklich resorbirt wurde. Verf. fand unter Benutzung des Kjeldahlschen Verfahrens, dafs, nachdem die Verdauung in einer Kanne von Nepenthes Mastersiana eine Woche gedauert hatte, der Stickstoffgehalt ihres Inhalts auf 20 % gesunken war.

Es ist wahrscheinlich, dafs die Drüsen, durch welche die Säure und das Enzym in den Kannen ausgeschieden werden, auch die Resorption der Verdauungsproducte besorgen. Denn während Bau und Inhalt der Epidermiszellen der Kannen sich nach dem Hinzufügen von Eiweifs nicht merklich ändern, treten in den Drüsen sehr wesentliche Aenderungen auf. Alle ihre Zellen zeigen die unter dem Namen der Aggregation bekannte Erscheinung, die zuerst Darwin im Protoplasma insectenfressender Pflanzen, namentlich in den Zellen der Drosera-Tentakeln entdeckt hat. Legt man in Wasser, das mit Methylenblau gefärbt ist, Stücke einer noch lebenden Kanne, so sieht man den Farbstoff rasch und tief in die Gewebe der Drüsen eindringen, während die Epidermiszellen die gefärbte Flüssigkeit nur mit äufserster Langsamkeit absorbiren. Die von den Drüsenzellen aufgenommenen Stoffe werden von den Geleitzellen der von der Basis der Drüsen ausgehenden und sich in gröfserer oder kleinerer Zahl vereinigenden trachealen Elemente zu den Gefäfsbündeln der Kanne geführt.

Ein amylolytisches Enzym (Diastase) ist in den Nepentheskannen nicht enthalten, wie Versuche mit Stärkekleister bewiesen. Was das proteolytische Ferment anbetrifft, so offenbart sich seine Gegenwart durch die Producte seiner Thätigkeit. Die Verdauung scheint nicht weiter als bis zur Bildung von Peptonen zu gehen, und das nur im sauren Medium wirksame Ferment mufs hieruach als ein Pepsin angesehen werden, während Vines (vgl. Rdsch. 1898, III, 230) ihm tryptische Eigenschaften zugeschrieben hat. F. M.

B. W. Stankewitsch: Aktinometrische Messungen im Pamir. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 879.)

Auf einer Reise im Pamir während des Sommers 1900 hat Herr Stankewitsch in beträchtlichen Höhen mit dem neuen Ångströmschen Aktinometer Messungen ausgeführt, welche bemerkenswerthe Intensitäten der Sonnenstrahlung ergeben haben. So fand Verfasser auf dem Taldik-Pass in 39° 44′ nördl. Br. und 70° 53′ östl. L. von Paris in 3590 m Höhe am 12. Juni, wo der Pafs noch mit Schnee bedeckt war, um 9 h 12 m morgens bei einer Sonnenhöhe von 51° 8′ die Strahlung per cm² und Minute = 1,81 Calorien (Lufttemperatur = + 3,2° C, absolute Feuchtigkeit = 0,9 mm, Luftdruck = 492 mm, starker Wind). Um 11 h 47 m, bei einer Sonnenhöhe = 73° 11′ betrug die Strahlung 1,93 cal. (heftiger Wind).

Auf dem Kisil-Art-Pafs in 39° 24′ Br., 70° 57′ L. und 4220 m Höhe, wo am 17. Juni eine dicke Schneeschicht lag, wurde um 9 h 18 m bei einer Sonnenhöhe von 52° 6′ eine Strahlung von 1,89 cal. beobachtet; die Lufttemperatur war — 3,2° C Feuchtigkeit = 0,5 mm, Luftdruck = 453 mm, mäfsiger Wind. Um 11 h 53 m bei einer Sonnenhöhe = 73° 54′ betrug die Strahlung 2,02 cal., die Temperatur war — 1,2° C, Feuchtigkeit = 0,6 mm, Druck = 452 mm, mäfsiger Wind.

Diese beiden Beobachtungen würden eine Sonnenconstante von bezw. 2,56 und 2,74 ergeben.

Auf dem Ak-Baital-Pafs in 38° 33′ 50″ Br. und 71° 17′ L. und 4650 m Höhe war am 21. Juni nur der nördliche Abhang mit einer dünnen Schneeschicht bedeckt, während das südliche Geseuke nackt und trocken war; der Südwind führte hin und wieder Staubwirbel über den Pafs. Um 11 h 53 m war die Insolation = 2,01 cal. bei einer Temperatur = + 2,9°, Feuchtigkeit = 1,2 mm, Druck = 437 mm. Die geringere Sonnenstrahlung gegen den Kisil-Art trotz der gröfseren Höhe glaubt Herr Stankewitsch dem Staub zuschreiben zu sollen.

Julius Elster: Messungen der elektrischen Zerstreuung in der freien atmosphärischen Luft an geographisch weit von einander entfernt liegenden Orten. (Physikalische Zeitschrift. 1900, Bd. II, S. 113.)

Auf einer längeren Erholungsreise, die sich südlich bis nach Tunis und polwärts bis Spitzbergen ausdehnte, hat Herr Elster an zahlreichen, sehr weit von einander und in sehr verschiedenen Meereshöhen gelegenen Orten Beobachtungen über die Zerstreuung der Elektricität in der freien atmosphärischen Luft ausgeführt mit einem besonders für derartige Messungen hergestellten und in früheren Messungen der Herren Elster und Geitel bewährtem, nach einer kleinen Veränderung aber noch besser isolirenden Elektroskope. Im ganzen sind 390 Einzelmessungen vorgenommen, von denen 4 auf Biscra, 14 auf Algier, 102 auf Capri, 49 auf Lugano, 25 auf Maloja, 23 auf Tromsö und 58 auf Spitzbergen entfallen, während der Rest sich auf vereinzelte Punkte des durchreisten Gebietes vertheilt. Da die Zerstreuung der Elektricität von der Dunstbildung wesentlich beeinflufst wird, so haftet den Beobachtungen insofern ein gewisser Grad von Unsicherheit an, als bei der Kürze des Aufenthaltes an vielen Punkten keine Gewähr dafür geboten ist, dafs die gröfsten Werthe der Zerstreuungsfähigkeit zur Beobachtung gelangt sind. Gleichwohl glaubt Verf. aus seinem Beobachtungsmaterial nicht unwichtige Schlüsse ziehen zu dürfen.

Zunächst wurde das im Vorjahre gewonnene Resultat bestätigt, dafs die Elekricitätszerstreuung mit wachsender Meereshöhe zunimmt. (So betrug in Lugano die stärkste Zerstreuung positiver Elektricität 3,33 %, negativer 2,17 %; und drei Tage später auf dem Maloja in 1811 m Höhe + 8,33 %, — 9,44 %.) Ferner ergab sich, ebenfalls in Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen, dafs das Verhältnis der negativen und positiven Entladungsgeschwindigkeiten $a_-/a_+ = q$ an elektrisch exponirt gelegenen Punkten beträchtliche Werthe annehmen (auf dem Monte Solaro bei Capri war q = 14,8, auf dem Monte Generoso bei Lugano 15,1 und auf Piz Languard bei Pontresina 16,9).

Läfst man das Vorzeichen der Ladung aufser Acht, dann zeigt sich kein Einflufs der geographischen Breite auf den Zerstreuungscoëfficienten, denn das Maximum von a_+ liegt auf Capri (6,47 %) und das Maximum von a_- auf Spitzbergen (10,2 %). Hingegen ist der Unterschied zwischen continentalem Klima mit kleinen Werthen und oceanischem mit grofser Zerstreuung sehr auffallend.

Mit zunehmender geographischer Breite machte sich, und zwar im Meeresniveau, ein Ueberwiegen des negativen Zerstreuungscoëfficienten über den positiven geltend. Vereinzelte Fälle unipolarer Leitung wurden zwar schon an den Küsten des Mittelmeeres beobachtet, hier aber war sie höchst wahrscheinlich von der positiven Ionisirung der Luft durch brandende Wogen veranlasst. An der Westküste Norwegens wurde die Unipolarität häufiger beobachtet, und auf Spitzbergen war sie durch-

gehends Regel, obschon hier von einer Brandung nicht die Rede war und das Wasser zwischen dem Treibeis eine spiegelglatte Oberfläche darbot. Wegen der Möglichkeit, dafs das unipolare Verhalten unter den hohen Breiten durch abnorm hohe Werthe der Luftelektricität bedingt sein könnte, mafs Herr Elster das Potentialgefälle der arktischen Luft, fand aber keine Bestätigung dieser Vermuthung.

„Da nach den mitgetheilten Beobachtungen die unipolare Leitfähigkeit der arktischen Luft weder auf nahe Meeresbrandung, noch auf abnorm hohes Potentialgefälle zurückgeführt werden kann, so sind die beobachteten Erscheinungen vielleicht durch eine verschiedene Wanderungsgeschwindigkeit positiver und negativer Ionen zu erklären, die um so entschiedener zu Tage treten wird, je freier von Staub und Dunst die Luft am Beobachtungsorte ist. Doch darf man nicht vergessen, dafs bislang nur Bestimmungen aus Küstengebieten vorliegen und dafs die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dafs die Unipolarität der Entladung verschwindet, wenn man sich in das Innere arktischer Länder hinein begiebt."

Zum Schlufs theilt Verf. noch Beobachtungen aus dem nördlichen Eismeere mit, welche ganz auffällig die Abnahme des Zerstreuungscoëfficienten mit zunehmender Luftfeuchtigkeit ohne jede sichtbare Dunstbildung hervortreten lassen. Die Absicht, auch auf einem höheren Berge Spitzbergens oder Norwegens die elektrische Zerstreuung zu bestimmen, wurde durch ungünstige Witterung stets vereitelt.

Henry Crew: Ueber die Bogenspectra einiger Metalle bei der Einwirkung einer Wasserstoff-Atmosphäre. (Philosophical Magazine. 1900, ser. 5, vol. L, p. 497.)

In die Verworrenheit der Bilder, welche die sehr linienreichen Spectra der Metalle dem Beobachter darbieten, ist durch die Erkenntnifs der Serien, jener sich wiederholenden Gruppen einzelner Linien, die namentlich durch die Spectraluntersuchungen von Kayser und Runge ermittelt worden sind, zum ersten male eine gewisse Uebersichtlichkeit und Ordnung gebracht worden. Um noch von anderer Seite einen Beitrag zur Aufklärung zu bringen, versuchte Herr Crew eine Basis für eine weitere Eintheilung der Linien dadurch zu gewinnen, dafs er die Wirkungen studirte, die entstehen, wenn der elektrische Lichtbogen mit verschiedenen Gasen umgeben wird.

Der zwischen zwei Metallelektroden hergestellte Lichtbogen befand sich in einem luftdicht verschliefsbaren Messinghehälter, durch dessen Wände mindestens eine, gewöhnlich aber beide Stromzuleitungen isolirt hindurch gingen; an einer Stelle war eine durch eine Quarzlinse luftdicht verschlossene Röhre angeschraubt, durch welche das Licht des Metallbogens auf einen Spectrographen fiel. Ein continuirlicher Strom elektrolytischen Wasserstoffs strich durch den Messinghehälter, wobei es keinen Unterschied machte, ob der Wasserstoff vorher getrocknet worden war oder nicht.

Die auffallendste Aenderung, welche der Wasserstoff an dem Bogenspectrum hervorbrachte, war eine allgemeine Abnahme seiner Stärke, so dafs für die Herstellung der Photographien eine 5- bis 100mal so lange Expositiön erforderlich war, als in der Luft. Interessanter jedoch war die Aenderung der relativen Stärke der einzelnen Linien eines jeden Stoffes, deren genaueres Studium in der Weise ermöglicht wurde, dafs auf jedem Negativ drei Spectra neben einander photographirt wurden, das erste vom Bogen in Luft, das zweite in Wasserstoff, das dritte wieder in Luft, wobei die Intensität durch passende Expositionszeit so gewählt wurde, dafs die des Spectrums im Wasserstoff zwischen den beiden Intensitäten in Luft lag.

Verf. giebt zunächst in zwei Tabellen die Aenderungen der Spectra des Magnesiums (zwischen λ 5711,31 und λ 2768,57) und des Zinks (zwischen λ 5182,20 und λ 2502,11), indem für jede Linie angegeben wird, ob sie verstärkt, geschwächt oder unverändert geblieben ist. In einer dritten Tabelle ist für die Eisenlinien zwischen λ 4056,13 und λ 3234,75 die Intensität und die Aenderung durch den Wasserstoff angegeben. Man sieht schon beim flüchtigen Ueberblick dieser Tabellen, dafs die Veränderung durch die Wasserstoff-Atmosphäre eine sehr tiefgreifende ist, deren Erklärung sehr einfach sein mag, aber dennoch nicht so auf der Hand liegt. In Frage kämen: Temperaturänderungen des Lichtbogens, Aenderungen der Stromintensität, Verhinderung der Bildung von Sauerstoffverbindungen und Beförderung von Wasserstoffverbindungen. Eine Entscheidung zwischen diesen Möglichkeiten können nur weitere Versuche herbeiführen.

Welches aber auch die Erklärung für die beobachtete Aenderung des Spectrums sein mag, von Interesse ist die folgende Beziehung: Alle Linien in den Bogenspectren, welche vom Wasserstoff beeinflufst werden, mögen sie verstärkt oder geschwächt werden, gehören auch dem Funkenspectrum an; während die Linien, welche zu den Serien von Kaiser und Runge gehören, nicht verändert werden, wenn der Bogen von Luft in Wasserstoff gebracht wird. Wenn die Serien auch in anderen Gasen unverändert bleiben, wäre dies ein wichtiges Kriterium gegenüber den anderen Linien des Spectrums.

J. Loeb: Weitere Versuche über künstliche Parthenogenesis und die Natur des Befruchtungsprocesses. (Amer. Journal of Physiology. 1900, vol. IV, p. 178.)

Frühere Versuche vom Verf. (vergl. Rdsch. 1900, XV, p. 76) haben nachgewiesen, dafs unbefruchtete Eier von Arbacia und Strongylocentrotus franciscanus und purpuratus ein bis zwei Stunden lang in einer Lösung von gleichen Theilen Seewasser und $^{20}/_{8}$ norm. $MgCl_2$-lösung gelassen, sich parthenogenetisch bis zum Pluteus-Stadium entwickeln können. Die gleiche Wirkung haben, wie die weiteren Versuche zeigten, geeignete Concentrationen von NaCl und KCl in Seewasser; von einer ausschliefslichen, specifischen Wirkung der Mg-Ionen auf die parthenogenetische Entwickelung der Eier kann demgemäfs nicht gesprochen werden. Die frühere Annahme des Verf. über die bedeutende Rolle der Mg-Ionen bei der parthenogenetischen Entwickelung mufste aufgegeben und dahin modificirt werden, dafs die allen Versuchen gemeinsame Erhöhung des osmotischen Druckes im Seewasser — hervorgerufen durch das Hinzufügen der erwähnten Elektrolyten — das Ausschlaggebende in der Entwickelung der unbefruchteten Eier ist.

Erhöhte man den osmotischen Druck des Seewassers durch Nichtelektrolyte, so durch Rohrzucker, Harnstoff (angewendet wurde z. B. eine Lösung von 60 Th. 2 norm. Rohrzucker + 40 destill. Wasser), so theilten sich viele der unbefruchteten Eier, und einige entwickelten sich zu schwimmenden Blastulae. Es ist also gleichgültig, ob die Erhöhung des osmotischen Druckes der Umgebung durch Elektrolyte oder nichtionisirte Stoffe hervorgerufen wird, das wichtige ist nur der durch den gesteigerten osmotischen Druck hervorgerufene Verlust an Wasser von Seiten der Eier. — In den früheren Versuchen wurden die unbefruchteten Eier nur auf ein bis zwei Stunden in der Lösung von höherem osmotischen Druck gelassen und dann zum Ablauf der Entwickelung in das normale Seewasser zurückgebracht. In der Voraussetzung, dafs nur der anfängliche Wasserverlust der Eier zu der künstlichen Parthenogenesis erforderlich ist, setzte Verf. seine Versuche an Lösungen fort, die nicht nur dieser Forderung genügen, sondern auch die weitere Entwickelung der Eier gestatten können. Eine solche fand er in einer Lösung von 93 Th. Seewasser und 7 Th. $2^1/_2$ norm. NaCl-Lösung; in dieser entwickelten sich viele Eier, einige erreichten auch das Blastulastadium und schwammen in der Lösung umher. P. R.

J. E. V. Boas: Ueber einen Fall von Brutpflege bei einem Bockkäfer. (Zool. Jahrb., Abth. f. System. 1900, Bd. XIII, S. 247.)

Die Brutpflege, welche der Verf. bei einem Bockkäfer (Saperda populnea) auffand und eingehend studirte, gehört zu jenen Formen derselben, bei welchen das Mutterthier schon vor oder zur Zeit der Eiablage das Nährmaterial für die Jungen bezw. Larven vorbereitet. Im vorliegenden Falle geschieht dies auf die Weise, dafs der Käfer an Aesten von Populus tremula, Salix caprea, cinerea und viminalis vor der Eiablage eine schmale (keinen Millimeter breite) Fläche in die Rinde hineinnagt; diese Fläche zeigt die merkwürdig regelmäfsige Gestalt eines (nach oben offenen) Hufeisens (Fig. 1), sie

Fig. 1.

Fig. 2.

schneidet nur etwa zur Hälfte in die Rinde ein. Weiter wird die von der Fläche umgebene, halbinselförmige Rindenpartie von dem Insect ganz oberflächlich in unregelmäfsigen Querstreifen angenagt; am unteren Ende des Hufeisens wird dann eine tiefere, bis auf den Holzkörper gehende, runde Oeffnung hergestellt, wohinein das Ei abgelegt wird (Fig. 1).

Die geschilderte Behandlung der Rinde dürfte zur Folge haben, dafs dadurch die betreffende Rindenpartie in einen für die Larve geniefsbaren Zustand gebracht wird, da die rindenbrütigen Käfer ihre Eier in krankhaft veränderte oder abgestorbene Theile der Rinde zu bringen pflegen. Die Larve würde also auch in diesem Falle, wo das Mutterthier frische Aeste zur Eierablage benutzt, dennoch bei ihrem Ausschlüpfen eine kränkliche und für sie offenbar besser geeignete Rindenmasse vorfinden. Herr Boas vergleicht diese Form der Brutpflege mit derjenigen, bei welcher das Ei auf einen vorher zusammengetragenen Futterhaufen gebracht wird, der aus gelähmten Insecten, todten Abfallstoffen u. s. w. bestehen kann. Am ähnlichsten findet er aber das Verhalten eines Rüsselkäfers (Anthonomus rubi), der seine Eier in die Blüthenknospen der Himbeeren und Erdbeeren legt, nachdem er durch Annagen der Stiele dafür gesorgt hat, dafs sich die Blüthen nicht öffnen können. Ein anderer Bockkäfer, welcher der Gattung Oncideres gehört, zeigt mit seinem Verwandten Saperda eine gewisse Aehnlichkeit des Verhaltens, indem das Weibchen die Eier in lebende Aeste ablegt, welche unterhalb der betreffenden Stelle ringförmig umnagt werden, wodurch der periphere, die Eier enthaltende Theil des Astes abstirbt und nunmehr die geeignete Nahrung für die Larven bietet.

Die Rindenhalbinsel (Fig. 1) dient der Larve von Saperda nur zuerst zur Nahrung; von diesen Theilen bleibt allein die äufsere Schicht übrig, welche schliefslich nur noch als vertrocknete Schuppe erscheint. Nach Unterhöhlung der Rindenschuppe dringt die Larve in den Holzkörper ein. Diesem wurde von Herrn Boas eine eingehende Untersuchung gewidmet, bei welcher er mitten im Holz zweifellose Bastfasern fand, es handelt sich also um eine krankhafte, durch die Käferlarve erzeugte Holzbildung. Diese kann sich um einen grofsen Theil oder den ganzen Zweig herum erstrecken, und da die betreffenden Theile eine Verdickung erfahren, so entsteht auf diese Weise eine Anschwellung, die Galle. Mit dem Wachsthum des Zweiges werden die Furchen breiter und das Hufeisen tritt noch deutlicher und sozusagen typischer hervor (Fig. 2); später zerfällt die Rindenschuppe und die Nagefiguren sind dann längst nicht mehr so charakteristisch wie vorher; noch später erscheinen sie narbig geschlossen. Die innere Umbildung des Zweiges, die auch vom botanischen Standpunkte nicht uninteressant ist, sowie der von der Larve angelegte Gang wird vom Verf. an Längs- und Querschnitten des Astes genauer erläutert. Nachrichten über die wenigen nach dieser Richtung vorliegenden Angaben bezüglich des Verhaltens von Saperda bei der Eiablage bilden den Schlufs der biologisch recht interessanten Arbeit. K.

Literarisches.

W. Wien: Lehrbuch der Hydrodynamik. Mit 18 Figuren. XIV u. 319 S. gr. 8°. (Leipzig 1900, S. Hirzel.)

Die rein wissenschaftliche Hydrodynamik erscheint in den am meisten verbreiteten Handbüchern der Mechanik als ein kleiner Anhang der analytischen Mechanik; ebenso wurde sie früher auch in den Universitätsvorlesungen abgethan. Denn wegen der vielen und grofsen analytischen Schwierigkeiten, welche bei einer eingehenden Behandlung entstehen, kann in einem ersten Vortrage über Mechanik, der sich nur der elementareren Partien der höheren Mathematik bedient, kaum mehr gelehrt werden als die Entwickelung der ersten Differentialgleichungen. Nach den aussichtsvollen Arbeiten von Dirichlet, Clebsch, Helmholtz, Kirchhoff, denen sich die Engländer Lord Kelvin, Rayleigh, Lamb, Basset, Darwin und viele andere mit immer wachsendem Erfolge anschlossen, ist die Hydrodynamik aber zu einem so weit verzweigten Baume angewachsen, dafs es nöthig geworden ist, zum Behufe der Uebersicht und der Einführung die Hauptergebnisse der Forschung aus den zerstreuten Abhandlungen zu sammeln und in ein Lehrbuch zu vereinigen. Solch eine Darstellung der Lehren der neueren Hydrodynamik erschien zuerst als ein Hauptbestandtheil von Kirchhoffs Vorlesungen über Mechanik. Als selbständiges Lehrbuch der Hydrodynamik wurde dann Lambs Treatise on the mathematical theory of the motion of fluids 1879 veröffent-

licht, ein Werk, das 1884 in deutscher Bearbeitung von Reiff herausgegeben und 1895 in zweiter Auflage erschienen ist. Das umfangreichste Werk über den Gegenstand ist Bassets Treatise on hydrodynamics (2 Bände, 1888). Derselbe Verf. hat aufserdem zwei Jahre nachher einen elementar gehaltenen Auszug aus diesem gröfseren Werke geschrieben.

Während also die Engländer, die sich in den letzten Jahrzehnten mit grofser Vorliebe und mit vielem Erfolge der Lösung hydrodyuamiseher Aufgaben befleifsigten, zwei zusammenfassende, wissenschaftliche Werke über Hydrodyuamik besitzen, mangelte es bis jetzt in Deutschland an einem selbständigen Buche über dieses Thema. Aus diesem Grunde hat sich Herr W. Wien zur Abfassung des vorliegenden Lehrbuchs entschlossen. Zugleich möchte er hierdurch die deutscheu Mathematiker uud Physiker veranlassen, den vielen auf diesem Felde der Lösung harrenden Problemen eiue erhöhte Thätigkeit zuzuwenden und damit die Untersuchungen wieder zu pflegen, die gerade in Deutschland zuerst angegriffen, nachher aber etwas vernachlässigt wordeu sind. Als Herausgeber der vierteu Auflage von Kirchhoffs Mechanik und als Verfasser mehrerer ergebnifsreicher Abhandlungen aus der Hydrodynamik ist Herr W. Wien wohl berechtigt, einen solchen Mahnruf an seine Landsleute ergehen zu lassen, obgleich die von ihm beklagte Abwendung der Deutschen von der Beschäftigung mit der Hydrodynamik nicht iu eiuem so hohen Grade erfolgt ist, wie man aus dem Vorwort schliefsen könnte.

In acht Abschnitten werdeu der Reihe nach behandelt: die Grundlagen, allgemeine Bewegungen uicht reibeuder Flüssigkeiten, Strömungen ohue Drehung der Flüssigkeitstheilchen, Bewegung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit, Theorie der Wellen, Ebbe und Fluth, Reibung der Flüssigkeiten, Gleichgewicht rotirender flüssiger Massen. Gegenüber dem an sich nicht sehr grofsen Umfauge des Buches ist der abgehandelte Stoff recht reich bemessen. Die Absicht des Verf., eine Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Hydrodynamik dadurch zu gebeu, dafs aus allen ihren Gebieten eine Anzahl der Ergebnisse, nameutlich auch neuerer Forschungen vorgeführt würde, ist jedenfalls aufs beste erreicht. Auch darin pflichten wir ihm bei, dafs das Hauptgewicht auf speciellc Probleme gelegt ist; denn gerade die Einsicht in die zur Bewältigung derselben eingeschlagenen Wege und in die dabei benutzten analytischen Hülfsmittel ist es, aus der weitere Fortschritte zu erhoffen sind. Die Darstellung ist zwar knapp gehalten, etwa in Anlehnuug an die Vorlesungen von Kirchhoff, dürfte aber dem Verständnisse beim Studium keine ernstlichen Schwierigkeiten bieten. Natürlich dürfen Studeuten der ersten Semester sich nicht an die Durcharbeituug eines Buches maehen, das eine gewisse Beherrschung der Analysis und der mechanischen Begriffe voraussetzen mufs.

Die am Schlusse der Abschuitte hiuzugefügten Literaturangaben, welche in dankenswerther Weise auf wichtige Originalarbeiten hinweisen, machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Bei aller Berücksichtiguug dieser vorausgeschickten Entschuldigung will es dem Ref. denuoch scheineu, als ob gerade die Arbeiteu der letzten Jahre zu wenig beachtet wären und die englische Literatur eiue Bevorzugung erfahreu hätte. Um gleich mit dem Ende zu beginnen, so hätte bei der Literatur über das Jacobische Ellipsoid (S. 319) die sehr eingehende Studie vou S. Krüger in seiner Dissertation (1896) und in dem Artikel des Nieuw Archief (1897) Berücksichtigung verdieut; dadurch würde die ausschliefsliche Erwähnung von Darwin (1886) als nicht begründet dargelegt seiu. Die Nachweisc der Schriften über die Bewegung eines festen Körpers iu einer Flüssigkeit lassen die meisten neueren Arbeiten vermissen, besonders die wichtigen russischen. Unter den Niederländern wird neuerdings ebenfalls eifrig auf dem Gebiete der Hydrodynamik gearbeitet (Korteweg, Molenbroek u. a. m.), was gar nicht erwähnt ist. Die Berichte von Hicks im Report der British Association vou 1881 und 1882, sowie der sorgfältige Aufsatz vou Brillouin iu den Annales de la Faculté des Scieuces de Toulouse, tome I, 1887, mit der angehängten Bibliographie von 1858 bis 1885 verdienten es wohl, mit aufgeführt zu werden.

Wir haben diese Bemerkungen, denen noch mehr hätten augereiht werden könuen, deshalb nicht unterdrückt, weil wir meinen, dafs das nützliche Lehrbuch bei der studirendeu Jugend rasch Eingang finden und daher bald in neuer Auflage erscheinen wird. Eine Ergänzung der Literaturangaben in dem angedeuteten Sinne würde aber die Brauchbarkeit für Anfänger, die der Anleitung zur Auffindung der bezüglichen Originalarbeiten bedürfen, zweifelsohne bedeutend erhöhen. Endlich wäre es auch sehr löblich, wenn der Verf. deu vou ihm so gut gekannten und mit Recht geschätzten englischen Autoren sich darin anschliefsen wollte, dafs er, wie dies bei den Briten stets üblich ist, eiu alphabetisches Sachregister und Personeuverzeichnifs hinzufügtc.

E. Lampe.

G. A. Hagemann: Ueber Volumänderungeu bei chemischen Processeu der festen und flüssigen Elemente. (Berlin 1900, R. Friedländer und Sohn.)

Verf. sammelt Daten über Volumänderungen, welche die chemischen Processe unabänderlich begleiten und trotzdem nach seiner Ansicht bisher bei festen und flüssigen Körpern nicht genügend berücksichtigt wurden. Er findet, dafs die Molecularvolumina der Verbindungen von der Summe der Atomvolumina der betheiligteu Elemente meistens bedeuteud abweichen. (Zur Berechnung des Atomvolumeus des flüssigen Sauerstoffs setzt er das specifische Gewicht desselbeu gleich 1.) So geben z. B. 90 cm³ Kalium und 16 cm³ flüssiger Sauerstoff nur 35,4 cm³ Kaliumoxyd. Sie haben also beim Eingehen der chemischen Verbiuduug uuter Entbiudung von Wärme so viel ihrer raumerfüllenden Kraft verloren, dafs sie nur mehr ein Drittel des ursprünglichen Raumes einnehmen. Die Volumäuderung kann übrigeus auch eine Ausdehnung sein, so beim Cu_2J_2; iu einzeluen Fällen ist sie sehr geriug oder gleich null.

Verf. findet weiterhin, dafs die Alkalien und alkalischeu Erden in ihren Verbindungen mit Sauerstoff, Chlor, Brom, Jod uud Schwefel sich inbezug auf Raumerfüllung in bestimmte Gruppen ordnen und dafs die Coutraction mit Zunahme der chemischeu Affinität wächst. Weuu ein Metall mehrere Verbindungen mit Sauerstoff, Chlor oder Brom eingeht, so wächst die Volumänderung in der Regel mit der Menge des elektronegativen Elemeuts, das zweite Atom desselben kaun jedoch iu der Verbindung sehr verschiedene Contractioueu hervorrufen.

Die Volumänderung, die von dem einen oder vou beiden Elemeuteu der Verbindung herrührt, steht nach Verf. in genauem Zusammenhang mit der Aenderuug in der chemischeu Energie, welche stattfindet bei der Bildung der betreffeuden Verbiudung und mit dem damit hervorgerufenen, ueuen Euergiegleichgewichtszustaude.

Auf die weiteren Erörterungeu des Verfs. will Ref. nicht näher eingeheu uud sich damit begnügen, auf diese Arbeit, die zeigeu soll, „dafs die Raumänderung bei chemischen Processen die volle Aufmerksamkeit der Chemiker verdient“, hiuzuweisen. P.

Publications of the Earthquake investigation Committee in foreign languages. Nr. 3 u. 4. (Tokyo 1900.)

Heft 3 giebt zunächst eine Uebersicht über die Organisation und Ziele der Erdbeben-Kommission und ihre Mitglieder und alsdauu technisch interessante Untersuchungen über deu Widerstand von Ziegelsteiueu gegen

Zug, über die Schäden, welche Fabrikschornsteine durch Schütterungen erlitten haben, über einen Apparat zum theoretischen Studium der Erdbeben (er besteht im wesentlichen aus einer Tischplatte, welche gleichzeitig einer horizontalen wie verticalen Bewegung unterzogen werden kann) und einen Aufsatz von B. Koto: Ueber das Ziel der vulkanologischen Anstalt Japans. Verf. betrachtete Japan, im „Feuergürtel des Stillen Oceans" gelegen, als das berufene Land zu Studien über vulkanologische Erscheinungen, schildert die geschichtliche Entwickelung dieser Untersuchungen bis zu der 1892 erfolgten Gründung des Comités, erörtert seine Stellung zur Frage, ob die Erdbeben vulkanischen oder tektonischen Ursprungs seien, und bekennt sich zu letzterer Ansicht; er glaubt an ihre Beziehungen zu Bruchspalten, entgegen den neuerdings aufgetauchten Ansichten Stübels, Geikies, Brancos und Löwls. Als zu erstrebende Ziele betrachtet er die weitere geologische Erkenntnifs des Landes und seiner geotektonischen Linien zur Deutung der regionalen und localen Erschütterungen. Zum Schlufs giebt Verf. einen Bericht über die bis jetzt zu diesem Zweck eingeleiteten Unternehmungen, die sich besonders auf Nordjapan erstrecken, dessen allgemeine geologische Verhältnisse er kurz recapitulirt.

Heft 4 enthält Untersuchungen über den Bau von Holzgebäuden zum Schutz gegen die Erdbeben, über Erdbebenmessungen in einem Ziegelgebäude, über die Elasticitätsconstanten von Gesteinen und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Bebenwellen in ihnen (erstere sind in den archäischen und paläozoischen Gesteinen weit höher als in den jüngeren, dagegen ist letztere nicht verhältnifsmäfsig grofs, die Elasticität der Eruptivgesteine ist geringer wie die der Sedimentärgesteine), über seismische Experimente, über den Bruch und die Drehung von Säulen, sowie Notizen betreffs des grofsen Mino-Owari-Erdbebens vom 28. October 1894 und des Erdbebens zu Tokyo am 20. Juni 1894. A. Klautzsch.

J. E. Poritzky: Lamettrie. Sein Leben und seine Werke. VI u. 356 S. (Berlin 1900, Ferd. Dümmler.)

Trotz den „Ehrenrettungen" von F. A. Lange und von Du Bois-Reymond ist der Name Lamettries noch immer eher berüchtigt als berühmt; man kann also mit Freude begrüfsen, dafs dieser bedeutende Vertreter des französischen Materialismus in Herrn Poritzky einen Biographen gefunden hat, der all die vielen absichtlichen wie unabsichtlichen Entstellungen über das Leben und Wirken Lamettries durch seine gewissenhafte, gründliche Arbeit endgültig berichtigt hat.

Lamettrie wurde 1709 in St. Malo geboren. Nach kurzen theologischen Studien wurde er Mediciner und ein Schüler des grofsen Boerhaave, dessen Werke er theilweise ins Französische übertrug. Zuerst als praktischer Arzt in seiner Vaterstadt, dann als Militärarzt bei der Garde thätig, mufste er wegen seiner „l'Histoire naturelle de l'âme" (1745), in welcher die seelischen Functionen nur als Folgen unserer körperlichen Beschaffenheit dargestellt werden, seinen Dienst aufgeben und nach Holland flüchten. Ein noch heftigerer Sturm der Entrüstung erhob sich bei dem Erscheinen seines „l'Homme machine" (1747), in welchem die Einheitlichkeit der organischen Welt noch stärker betont ist. Dieses Werk war auch die Veranlassung der erbitterten und kulturhistorisch sehr interessanten Polemik mit dem berühmten Göttinger Physiologen Haller. Bessere Zeiten kamen für Lamettrie, als Friedrich der Grofse, der ihn (wie der König in einem Briefe an Maupertuis schreibt) „als Opfer der Theologen und Dummköpfe" ansah und mit ihm „als verfolgtem Philosophen ganz besonderes Mitleid hatte", nach Berlin rief, wo Lamettrie auch starb (1751).

Die einzelnen Werke Lamettries bespricht Herr Poritzky mit grofser Ausführlichkeit, was bei der schweren Zugänglichkeit dieser Schriften gewifs ganz berechtigt ist. Nicht unerwähnt soll es bleiben, dafs Lamettrie einer der ersten war, der auf die Verwandtschaft zwischen Verbrechen und Wahnsinn mit aller Deutlichkeit hinwies, eine Anschauung, die damals als moralische Verirrung gebrandmarkt wurde. Die letzten Abschnitte dieses lesenswerthen Buches beschäftigen sich mit dem Einflusse der Ideen Lamettries auf Deutschland und den Urtheilen über ihn. Ein Verzeichnifs seiner Werke und Literaturanmerkungen bilden den Schlufs. P. R.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 13. December las Herr Fischer über „Synthese der α, δ-Diaminovaleriansäure". Es wird gezeigt, dafs die künstlich gewonnene Diaminovaleriansäure dem Ornithin sehr ähnlich und höchstwahrscheinlich die optisch inactive Form desselben ist. — Herr Koenigsberger, corr. Mitglied, überseudet eine Abhandlung: „Ueber das erweiterte Newtonsche Potential." Im Anschlufs an Arbeiten, welche in den Sitzungsberichten vom Jahre 1898 enthalten sind, wird für das Weber sche Potential eine Beziehung hergeleitet, welche der für das Newtonsche Potential beim Durchgange durch eine mit Masse belegte Fläche stattfindenden entspricht. — Herr Klein überreichte eine Mittheilung des Herrn Prof. Dr. E. Cohen in Greifswald, in welcher der Verf. die Ergebnisse seiner mit Unterstützung der Akademie ausgeführten Untersuchungen über Meteoreisen niedergelegt hat: „Zusammenfassung der bei der Untersuchung des körnigen bis dichten Meteoreisens erhaltenen Resultate." Es ergiebt sich, dafs in den meisten Fällen die Ataxite bei ähnlicher Structur eine gleiche chemische Zusammensetzung besitzen. Wahrscheinlich finden ähnliche Beziehungen auch bei den übrigen Meteoreisen statt. — Herr Engelmann legte eine Mittheilung aus dem physiologischen Institut der Berliner Universität vor: „Ueber die Automatie des sympathischen Systems nach am Auge angestellten Beobachtungen" von Herrn Dr. Max Lewandowsky. Die automatische Contraction der vom Sympathicus innervirten, glatten Muskeln des Auges wird beim intacten Thier vom Centralnervensystem aus geleitet. Es gewinnen jedoch die von allen nervösen Verbindungen losgelösten Muskeln selbst die Fähigkeit, automatisch durch den Blutreiz erregbar und thätig zu werden. Die Ausbildung dieser muskulösen Automatie wird durch die Erhaltung des Ganglion supremum sympathici verlangsamt und abgeschwächt. Diese Feststellungen geben eine Erklärung für die Ausgleichserscheinungen, welche nach Durchschneidung des Sympathicus und Exstirpation des Ganglion supremum eintreten. — Vorgelegt wurden: das mit Unterstützung der Akademie bearbeitete und herausgegebene Werk: „Das vicentinische Triasgebirge." Eine geologische Studie von Professor Dr. A. Tornquist. Stuttgart 1901, und ein S.-A. einer Mittheilung des Herrn Dr. L. Ascher in Bern: Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe."

Versuche, die in Jena gemacht wurden, durch Schmelzung im elektrischen Ofen gröfsere, homogene Stücke isotropen Quarzes herzustellen, gaben Herrn F. Auerbach erwünschte Gelegenheit, die Elasticität und die Härte von krystallisirter, amorpher und wasserhaltiger Kieselsäure mit einander zu vergleichen. Der Bergkrystall, in der Richtung und senkrecht zur Hauptaxe untersucht, gab das Verhalten der krystallisirten Kieselsäure; passende Stücke des Schmelzflusses das der amorphen und der Opal das der wasserhaltigen Kieselsäure. Die Messungen ergaben für den Eindringungsmodul (E) und die Härte (H) die folgenden Werthe:

	E	H		E	H
B ∥	10620	308	Q	6970	223
B ⊥	8566	230	Op	3893	113

Die Elasticität sowohl als die Härte des amorphen Quarzes ist somit kleiner als der kleinste ihrer Werthe für Bergkrystall, vielleicht weil der Quarz beim Schmelzen sich ausdehnt. Beim Opal sind die Elasticität und Härte sehr klein, nicht viel mehr als halb so grofs wie in der amorphen Kieselsäure, zweifellos wegen des Wassergehaltes. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 116.)

Eine interessante Bestätigung der jüngst hier mitgetheilten Resultate, welche Herr Rabot über die Gletscherschwankungen in den nordischen Gegenden erzielt hat (Rdsch. 1900, XV, 545), liefert eine kleine Abhandlung des Herrn J. Rekstad über das periodische Vordringen der norwegischen Gletscher (Norges geologiske undersøgelse 1900, Nr. 4). Nach derselben begann um 1700 ein starkes Vorrücken der norwegischen Gletscher, das bis 1743/1745 gedauert und eine Reihe von Bauernhöfen zerstört hat. Nach 1750 zogen sich die Gletscher Norwegens stark zurück, so dafs das Ende des Nigardsbrae im Sommer 1899 2000 m hinter seiner Endmoräne von 1743 lag, während der Boiumsbrae in Fjerland sich von 1743 bis 1899 um 1850 m verkleinert hatte. Das Zurückweichen in diesem Jahrhundert war aber kein gleichmäfsiges, sondern wurde von kleinen Vorwärtsbewegungen unterbrochen. So begann z. B. der Boiumsbrae 1868 zu wachsen, erreichte ein Maximum um 1870, nahm bis 1880 ab, wuchs wieder von 1880 bis 1888 und ist seitdem im Zurückweichen begriffen; dabei war er während des Minimums 1867 gröfser als während des Maximums 1888. Man hat sonach zwei Arten periodischer Schwankungen bei den norwegischen Gletschern zu unterscheiden, nämlich grofse Schwankungen, die eine Periode von mindestens 200 Jahren haben, und kleinere, die nicht länger als ein Zwanzigstel der grofsen Perioden dauern; die Dauer der kleinen Schwankungen des Boiumsbrae nach 1867 betrug 16 bis 18 Jahre. Bemerkt mufs jedoch werden, dafs die vom Schneefeld des Folgefonn in 60° N. ausgehenden Gletscher sich in diesem Jahrhundert anders verhalten als die übrigen norwegischen Gletscher, indem besonders der Buarbrae bis 1879 stark vorrückte und seit dieser Zeit zurückweicht.

Die Royal Geographical Society in London hat den Professor E. von Drygalski (Berlin) zum correspondirenden Ehrenmitgliede ernannt.

Berufen: Ordentlicher Professor der Physik Dr. P. Drude in Giefsen an die Universität Tübingen.

Ernannt: Dr. H. Ambronn zum aufserordentlichen Professor an der Universität Jena; — Prof. John Craig zum Professor an dem Agricultural College der Cornell University; — Docent Dr. R. Wilson Smith zum Professor der Botanik an der Universität Chicago; — Docent Dr. M. Duggar zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Cornell University; — der Abtheilungsvorsteher im chemischen Universitätslaboratorium Professor Dr. Emil Knoevenagel zum etatsmäfsigen aufserordentlichen Professor der organischen Chemie an der Universität Heidelberg; — Prof. Arthur Thomson in Oxford zum Professor der Anatomie an der Royal Academy; — Dr. Arthur Robinson zum Professor der Anatomie am King's College, London; — der Zoologe Dr. A. Voeltzkow (Berlin) zum Professor.

Habilitirt: Dr. A. Steuer für Geologie an der technischen Hochschule in Darmstadt; — Assistent Dr. Georg Wetzel für Anatomie an der Universität Berlin.

Gestorben: Am 15. Novemher Adolf Pichler, früher ordentlicher Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Innsbruck, 81 Jahre alt; — Dr. William King, Director des Geological Survey Department von Indien; — am 15. December Sir John Conroy, F. R. S., Lehrer der Physik und Chemie am Keble College in Oxford; — am 26. November Professor der Biologie John Gardiner an der Universität Colorado.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die mitteleuropäischen Süfswasserfische von Dr. C. Bade. Lieferungen 3, 4, 5, 6 (Berlin 1900, Walther). — Lehrbuch der technischen Mikroskopie von Prof. Dr. T. F. Hanausek. Lieferung 2 (Stuttgart 1900, Enke). — Die Sprache der Affen von R. L. Garner, übersetzt von Prof. Dr. William Marshall (Leipzig 1900, Seemann). — Geologische Alpenforschungen 1 von A. Rothpletz (München 1900, Lindauer). — Geologischer Führer durch Schonen von Doc. Dr. Anders Hennig (Berlin 1900, Bornträger). — Geologischer Führer in das Riesengebirge von Prof. Dr. G. Gürich (Berlin 1900, Boruträger). — Lehrbuch der anorganischen Chemie von Prof. Dr. H. Erdmann. 2. Aufl. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für 1893. Heft 7 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Erdkunde für höhere Lehranstalten von Dr. Adolf Fahde. II. Th. (Glogau 1900, Flemming). — Erdkundliche Aufsätze für die oberen Klassen höherer Lehranstalten von Prof. Dr. Rudolf Hanncke (Glogau 1900, Flemming). — Der einstige zweite Mond der Erde von O. Kars (Berlin 1900, Schildberger). — Conspectus florae graecae auctore E. de Halácsy. Vol. I, Fasc. 2 (Leipzig 1900, Engelmann). — Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen von Dr. M. Kronfeld. I. (Leipzig 1900, Engelmann). — Der Werth der Wissenschaft. Freie Gedanken eines Naturforschers von Raoul Francé (Dresden 1900, Reissuer). — Aus den Tiefen des Weltmeeres von Carl Chun. Lieff. 5, 6 (Jena 1900, G. Fischer). — Ueber die Keimpflanzen der Stein- und Kernobstgewächse von W. O. Focke (S.-A.). — Sul rapporto tra la intensità luminose del sole e del cielò. Nota di Quirino Majorana (S.-A.). — Sull' effetto Volta e su di un nuovo metodo per misurarlo. Nota di Quirino Majoraua (S.-A.). — Influenza dello stato superficiale e delle lasse temperature sull' effetto Volta. Nota di Quirino Majoraua (S.-A.). — Sull' attrazione fra metalli eterogenei. Nota di Quirino Majorano (S.-A.). — Untersuchungen über das Wetterschiefsen von J. M. Pernter und W. Trabert (S.-A.). — An experimeutal study of the direct inoculation of bacteria into the spleen of living animals by T. M. Cheesman und S. J. Meltzer (S.-A.). — On the influence of fasting upon the bactericidal action of the blood by S. J. Meltzer and Charles Norris (S.-A.). — The effect of shaking upon the red blood cells by S. J. Meltzer (S.-A.). — Mittheilungen der Erdbebenwarte in Laibach Nr. 9 von Prof. Albin Belar. — Laibacher Beben von Albin Belar (Laibach 1900). — An experimental study of the absorption of strychnine in the different sections of the alimentary canal of dogs by S. J. Meltzer (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der periodische Brorsensche Komet sollte nunmehr der Rechnung zufolge für die nördliche Erdhalbkugel in günstige Stellungen kommen, wie nachstehende Ephemeride (gültig für Berliner Mittag) zeigt:

18. Jan.	AR = 20 h	7,6 m	Decl. = —	9° 37′	H = 17,2
22. „	19	44,1	—	3 28	15,4
26. „	19	21,0	+	1 24	12,5
30. „	19	5,1	+	4 53	9,6
3. Febr.	18	54,2	+	7 15	7,2
7. „	18	47,1	+	8 50	5,4

Die Einheit der Helligkeit H wäre die für die Einheit der Entfernungen des Kometen von der Sonne und der Erde stattfindende. Die Wiederauffindung des Gestirns hängt völlig von seinem physischen Verhalten, von einer genügenden Lichtentwickelung ab.

Am 28. Januar wird für südliche Theile Deutschlands der Stern 13 Tauri vom Monde bedeckt. Für Berlin bleibt er noch 1″ nördlich vom Mondrande entfernt. Die Minimaldistanz findet um 9 h 31 m $M.E.Z.$ statt. Am 30. Januar wird χ^1 Orionis bedeckt; Eintritt am dunkeln Rande ($E.d.$) um 15 h 39 m, Austritt am hellen Rande ($A.h.$) um 16 h 31 m $M.E.Z.$

Folgende langperiodische Veränderliche vom Miratypus werden im Februar 1901 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
6. Febr.	X Ophiuchi .	7.	18 h 33,6 m	+ 8° 44′	336 Tage
17. „	T Herculis .	7,5.	18 5,3	+ 31 0	165 „
24. „	S Coronae .	7.	15 17,3	+ 31 44	361 „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 10. Januar 1901. Nr. 2.

Die vulkanischen Erscheinungen im Lichte der Stübelschen Theorie.

Von Prof. Dr. A. Dannenberg (Aachen).

(Fortsetzung.)

Ausgezeichnete Beispiele „monogener" Vulkanberge bietet die Insel Pautelleria in den von Förstner in seiner vortrefflichen Beschreibung geschilderten „crateri massicci". Ohne eine Spur loser Auswürflinge, ohne über einander geschichtete Lavadecken oder dergl. stellen sie sich wie aus einem Gusse gebildet dar, aus einer einheitlichen Masse, die nur an der Oberfläche in eckige Blöcke zerfällt. Einige von ihnen, wie die beiden Monti Gibilé, tragen kraterförmige Einsenkungen auf dem Gipfel, die augenscheinlich in der oben angedeuteten Weise durch „Nachsacken" entstanden sind. Bei anderen, wie z. B. am Mte. Gelkamar, hat sich durch seitliches Austreten des Inhaltes in Form eines mächtigen Stromes eine weite „Caldera" gebildet.

Auch unter den in historischer Zeit beobachteten Eruptionen dürften sich Fälle monogener Bildung durch Aufstauung, nicht Aufschüttung, finden lassen. Das schönste Beispiel dieser Art ist wohl der im Jahre 1866 auf Santorin entstandene „Georgios", der als schwarzer Rücken ohne weitere Eruptivthätigkeit und ohne Krater aus dem Meere aufstieg, dabei die Reste an jener Stelle versunkener Boote mit emporhebend.

Wird man vielleicht geneigt sein, für solche relativ kleinen Bildungen die monogene Entstehung zuzugehen, so dürfte die Anwendung dieser Erklärungsart auf grofse und gröfste Vulkanberge wohl stärkerem Widerspruche begegnen, und gerade für diese nimmt Stübel eine entweder ausschliefslich oder doch zum grofsen Theil monogene Bildungsweise in Anspruch, und ich glaube, dafs man ihm hierin wenigstens in vielen Fällen wird beipflichten müssen. Schon seit längerer Zeit hat sich in der Geologie der Begriff einer Form vulkanischer Ausbrüche eingebürgert, die nicht an die Eruptivthätigkeit eines Kraters gebunden ist, sondern in einem einfachen Emporquellen und Ausfliefsen des Magmas besteht: die sogen. Massenergüsse. Weit ausgedehnte Lavadecken ohne Beziehung zu einem als Krater oder in ähnlicher Weise localisirten Eruptivcentrum werden unter dieser Bezeichnung zusammengefafst. Alle diese Lavaplateaus aus tertiärer und späterer Zeit bestehen aus basischen Gesteinen (Basalten); wo sind die entsprechenden Bildungen der saureren Magmen? Ich glaube, man kann die — nach Stübel monogenen — trachytischen und andesitischen Riesendome der alten und neuen Welt am besten als die sauren Aequivalente der basischen Lavaplateaus auffassen, also als „Massenergüsse" kieselsäurereicher Gesteine. Der Unterschied in der Erscheinungsform ist lediglich bedingt durch den verschiedenen Flüssigkeitsgrad. Eine polygene Entstehung ist bei diesen kuppel-, glocken- oder domförmigen Riesenvulkanbergen in der Regel nicht nachzuweisen. Liest man die Beschreibungen, so fällt häufig das, man möchte sagen ängstliche aber meist vergebliche Bemühen auf, den „Krater" des Vulkans zu entdecken oder zu construiren, der nach der vorgefafsten Meinung nun einmal durchaus dazu gehört. Andererseits wird man zugeben müssen, dafs gerade bei den gewaltigsten Vulkandomen dieser Kategorie wie etwa Chimborazo in der neuen Welt, Elbrus, Kashek oder Ararat in der alten, eine Reconstruction zum polygenen „Normalvulkan", wobei man diesen Riesenbergen noch einen Schlackenkegel von vielleicht 1000 m Höhe oder mehr aufsetzen müfste, wenig Wahrscheinlichkeit haben würde.

Der eigentliche Schwerpunkt der Stübelschen Theorie liegt jedoch in ihrem zweiten Theile, in seiner Auffassung von dem vulkanischen Herde, also dem verborgenen Sitze der für uns allein in ihren oberflächlichen Aeufserungen wahrnehmbaren vulkanischen Kraft. Es sei in dieser Beziehung nur kurz daran erinnert, dafs Stübel sich die Abkühlung des gluthflüssigen Erdkörpers in einem früheren Stadium nicht einfach von aufsen nach innen fortschreitend denkt, sondern annimmt, dafs dieser Vorgang durch gewaltige Ausbrüche aus dem Inneren zum grofsen Theil an die Oberfläche verlegt worden sei. Durch diese oft wiederholten, massenhaften Ausbrüche sei die ursprüngliche Erstarrungsrinde von einem dicken „Panzer" übergequollener, feurig-flüssiger Gesteinsmasse bedeckt worden. Diese ungeheueren Schmelzmassen sollen zum Theil noch heute nicht völlig erstarrt sein und in ihnen — also über der ursprünglichen Erstarrungsrinde der Erde, nicht unter derselben im Erdinneren — soll der Ursprung aller vulkanischen Erscheinungen späterer Perioden zu suchen sein. Des weiteren wird zur Erklärung des Eruptivvorganges die Hypothese von einer zeitweiligen Ausdehnung des Magmas während der Abkühlung aufgestellt.

Dies in Kürze der Grundgedanke der neuen Vul-

kantheorie; für Einzelheiten mufs auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Man wird der Stübelschen Darstellung des Abkühlungsvorganges, seiner Idee von der „Panzerung“ und den dabei successive immer höher hinaufrückenden „peripherischen Herden“ das Verdienst nicht absprechen können, dafs sie eine wichtige und bisher meines Wissens nie näher betrachtete Phase der Erdeutwickelung beleuchtet und dabei in genialer Weise den Widerspruch löst, der sich aus den vulkanologischen und seismologischen Beobachtungen einerseits und den Lehren der Geophysik und Astronomie andererseits zu ergeben schien. Während nämlich alle Erfahrungen darauf hinweisen, dafs der Sitz der vulkanischen Kraft sowie der Ursprung der Erdbeben — die nach Stübel gröfstentheils vulkanischer Natur sein sollen — in verhältnifsmäfsig geringer Tiefe zu suchen sei, belehren uns die Physiker und Astronomen, dafs der Erdkörper — wenigstens der Hauptmasse nach — durchaus starr sein müsse, also schmelzflüssige Massen höchstens in sehr grofser Tiefe vorhanden sein können.

In anderer Weise sucht dies Problem bekanntlich die Theorie von der „latenten Flüssigkeit“ des Erdinneren zu lösen. Vor dieser hat die Stübelsche Theorie den Vorzug, dafs sie in ihrem zweiten Theile (Expansionshypothese) zugleich eine Erklärung für die Ursache und den Umfang des jeweiligen Ergusses enthält. Während man bei Druckentlastung des in latent-flüssigem Zustande gedachten Erdinneren (durch Spaltenbildung) eine schier grenzenlose Verflüssigung und Eruption erwarten sollte, zeigt uns die Stübelsche Auffassung, dafs und warum das austretende Quantum jedesmal ein begrenztes sein mufs, und zwar proportional dem Umfange des zugehörigen, peripherischen Herdes. Einen directen Beweis für das Vorhandensein solcher „peripherischen Herde“ können wir in der für verschiedene Eruptivgebiete nachgewiesenen ungewöhnlich raschen Zunahme der Erdwärme finden. Während diese Temperaturzunahme für gewöhnlich 1° C. auf je 33 m Tiefe beträgt, steigt sie, wie Branco gezeigt hat, im Vulkangebiet von Urach etwa auf das Dreifache; in Mte. Massi (Toscana) ist sie doppelt so stark als sonst, ebenso bei Riom im Vulkangebiet der Auvergne u. s. w.

Derartige Reservoire innerhalb der Erdrinde, in denen sich der schmelzflüssige Zustand durch geologische Perioden hindurch erhalten soll, müssen natürlich einen ganz gewaltigen Umfang haben. Es ist bekannt, dafs selbst moderne Lavaströme, deren Volumen den hier inbetracht kommenden Verhältnissen gegenüber verschwindend ist, und die aufserdem an der Oberfläche einer unvergleichlich viel schnelleren Abkühlung ausgesetzt sind, als Massen, die auch nur einige 1000 m tief liegen, dennoch unter Umständen Jahrhunderte zu ihrer völligen Erkaltung brauchen. Zur Veranschaulichung der für die Vulkanberge anzunehmenden Dimensionen mag hier nur ein concretes Beispiel angeführt werden, das zugleich eine Bestätigung der Stübelschen Anschauungen von anderer Seite enthält: Französische Geologen nehmen als Quelle der vulkanischen Bildungen des Centralplateaus auf Grund der Gesteinsverhältnisse ein einheitliches, geschlossenes Magmabassin an — also einen peripherischen Herd im Sinne Stübels —, das demnach einen Durchmesser von 150 km besitzen müfste!

Man sieht, dafs räumliche Verhältnisse kein Hindernifs für die Annahme dieses Theiles der Theorie bilden würden.

Es würde zu weit führen, wollte ich hier auf alle für oder gegen die Theorie sprechenden Erwägungen eingehen. Den verwundbarsten Punkt derselben bildet jedenfalls die Hypothese von der zeitweiligen Ausdehnung des Magmas bei der Abkühlung. Aber auch hier zeigt eine nähere Betrachtung der bisher in dieser Beziehung bekannten Thatsachen, dafs dies von Stübel dem Eruptivmagma zugemuthete Verhalten keineswegs eine solche Abnormität darstellen würde, als es auf den ersten Blick wohl scheint. Am eingehendsten und unabhängig von den Anschauungen Stübels hat Niess[1]) diese Frage behandelt, indem er nicht nur die älteren Erfahrungen in dieser Richtung sammelte, sondern auch selbst Versuche anstellte. Das wichtigste Ergebnifs seiner Untersuchungen ist, dafs bei vielen Körpern eine Ausdehnung in einem gewissen Stadium der Abkühlung — mindestens bei der Erstarrung — zu beobachten ist. Aehnlich wie beim Wasser, dessen eigenthümliches Verhalten in dieser Beziehung ja allbekannt ist, zeigt sich dies beim Eisen, beim Wismuth und vor allen Dingen bei den den Laven ihrer Natur nach so nahe stehenden Glasflüssen. Ferner lassen Beobachtungen in der Natur darauf schliefsen, dafs auch Lava bei der Erstarrung eine nicht unbeträchtliche Ausdehnung erfährt. Das Gesammtergebnifs der Niesschen Untersuchungen würde also der Stübelschen Hypothese durchaus günstig sein. Freilich fehlt es nicht an mancherlei Widersprüchen im Einzelnen; als einigermafsen sicher erwiesen kann nur die Ausdehnung gewisser Silicatschmelzen und Laven bei der Erstarrung gelten, nicht, wie es Stübel verlangt, im flüssigen Zustande. Dem gegenüber ist aber zu bedenken, dafs solche Untersuchungen zu den schwierigsten gehören, dafs sich bei einer Glasschmelze oder Lava nicht wie beim Wasser das specifische Gewicht in jedem Stadium bestimmen läfst. Vor allen Dingen mufs widersprechenden Beobachtungen gegenüber stets betont werden, dafs die Bedingungen der Abkühlung und Erstarrung beim Experiment stets ganz andere sind als in der Natur. Ein wichtiger Factor, der bei den Versuchen niemals mitwirkte, aber in der Natur sicher von Bedeutung ist, ist die Krystallisation. Andere in der Natur bedeutungsvolle Verhältnisse entziehen sich noch mehr der Nachahmung im Laboratorium. Auch den neueren Experimenten von Barus[2]) gegenüber, die eine Ausdehnung

[1]) Ueber das Verhalten der Silicate beim Uebergang aus dem gluthflüssigen in den festen Aggregatzustand. — Progr. zur 70. Jahresfeier der Königl. Württemb. landw. Akademie Hohenheim. Stuttgart 1889.

[2]) Bull. U. S. Geol. Survey **103**. 1493. Ref. in Neues Jahrb. etc. 1897 I. 485.

des Magmas während der Abkühlung auszuschliefsen scheinen, ist hieran festzuhalten. Kann somit dieser Theil der Theorie, wie gesagt, lediglich als Hypothese gelten, so müssen wir diese doch nach dem heutigen Stande unseres Wissens als durchaus zulässig anerkennen.

Stellen wir uns also einmal auf den Boden dieser Ideen und sehen wir, wie weit die vulkanischen Erscheinungen mit ihren Voraussetzungen und Folgerungen in Einklang zu bringen sind.

Der Eruptionsvorgang wäre demnach so zu denken, dafs während der Abkühlung einmal eine Ausdehnung eintritt und daher ein gewisses Quantum ausgestofsen werden mufs. Bei gröfseren Herden ist anzunehmen, dafs dieses Stadium nicht für die ganze Masse gleichzeitig eintritt; man wird daher zu der Annahme wiederholter, durch längere Pausen getrennter Eruptionen geführt, entsprechend dem thatsächlich in der Natur zu beobachtenden Verhalten der meisten Vulkane. Da ferner die hypothetische Ausdehnung nur in einem bestimmten Stadium der Abkühlung eintritt, im übrigen aber das Magma jedenfalls der allgemeinen Regel von der Zusammenziehung bei der Abkühlung gehorcht, so werden wir für die Gesammtheit der Masse eines bestimmten örtlich umgrenzten Herdes zu einer Art Differentialbewegung geführt, die sich zusammensetzt aus der Ausdehnung gewisser, im „Stübelschen Stadium“ — so will ich es einmal kurz bezeichnen — befindlicher Theile und der Zusammenziehung des Restes. Aus dem Widerspiele dieser beiden entgegengesetzten Factoren müssen sich, je nach dem zeitweiligen Ueberwiegen des einen oder des anderen, die mannigfachsten Oscillationen ergeben, womit wiederum die in der Natur bekannten Erscheinungen aufs beste übereinstimmen. Am schönsten zeigt sich das an dem grofsen Lavasee des Kilauea, wo diese magmatischen Vorgänge wohl am klarsten auftreten, nicht gestört und verdeckt von den Wirkungen absorbirter Gase.

Keine der bisherigen Theorien scheint mir geeignet, dieses eigenthümliche Verhalten der im Ernptivkanal auf- und niederwogenden Lavamassen befriedigend zu erklären; die Wirksamkeit der elastischen Fluida, die man als einzige treibende Kraft anzusehen gewohnt ist, reicht hierfür nicht aus, zumal ihre Rolle gerade bei so typischen Beispielen, wie die Vulkane von Hawai, eine ganz untergeordnete ist. Wichtiger als diese kleinen Schwankungen, die man ihrer Gesammtheit nach als einer einzigen Eruptivperiode angehörig betrachten kann (auch wenn diese vielleicht Jahre der Ruhe umfassen sollte), sind jene grofsen Intervalle von jahrhundertelanger und selbst längerer Dauer, welche die einzelnen Eruptivperioden von einander trennen. Wir sahen, dafs sich solche Pausen als nothwendige Folgerung aus der Stübelschen Theorie für jeden gröfseren Herd ergehen.

Es ist weiter klar, dafs eine Ernption um so heftiger werden mufs, je länger die Ruhe angedauert hat, je gröfser also das Magmaquantum ist, das sich inzwischen auf den kritischen Punkt, das Stübelsche Ausdehnungsstadium, abkühlen konnte. Das tritt in der Geschichte der meisten seit längerer Zeit der Beobachtung unterworfenen Vulkane mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit hervor: die Ruhe des Vesuvs vor dem Ausbruch von 79, ebenso seine fast völlige Unthätigkeit vom 12. bis zum 17. Jahrhundert können als Perioden überwiegender Contraction oder doch annähernder Stabilität — infolge der Differentialbewegung — angesehen werden. Einen ähnlichen Wechsel von Thätigkeit und langen Zeiten der Ruhe zeigt die Geschichte von Santorin. Die letzten Ernptionen von Vulcano folgten auf nahezu hundertjährige Zeit der Unthätigkeit; der gewaltigen Eruption des Krakatau ging gleichfalls eine etwa hundertjährige Pause voraus u. s. w.

(Schlufs folgt.)

Die chemische Industrie im neunzehnten Jahrhundert.

Von Prof. Dr. Richard Meyer (Braunschweig).

(Fortsetzung.)

Der Leblancsche Sodaprocefs ist schon einmal in diesen Blättern Gegenstand ausführlicher Besprechung gewesen (Rdsch. 1891, VI. 157, 169). Damals wurde besonders sein Ringen mit dem Ammoniakverfahren geschildert, welches seit dem Anfange der sechziger Jahre vor allem durch Ernst Solvay ausgebildet und in die Praxis eingeführt worden war. Es beruht auf der Umsetzung von Chlornatrium mit Ammoniumbicarbonat und stellt einen vollkommenen Kreisprocefs dar, bei welchem das Ammoniak stets regenerirt und wieder zu demselben Zwecke verwendet wird.

Damals kamen wir zu dem Schlusse, dafs die Entscheidung dieses mächtigen Kampfes in der Frage nach der Gewinnung der Salzsäure liegt[1]). Bei der Umwandlung des Chlornatriums in Sulfat tritt sie als Nebenproduct des Leblancprocesses auf, welches dem Ammoniakverfahren abgeht, und hierin allein beruht die Möglichkeit für den ersteren, sich gegen die Ueberlegenheit des letzteren einstweilen noch zu behaupten.

Salzsäure dient vor allem zur Herstellung von Chlor. Beide aber können aus den chlormagnesiumhaltigen Endlaugen gewonnen werden, welche bei der Meersalzgewinnung und bei der Verarbeitung des Carnallits auf Chlorkalium abfallen. Es scheint indessen, dafs man auf diesem Wege in den neun Jahren, welche seit der Abfassung unseres früheren Berichtes verstrichen sind, kaum durchschlagende Erfolge zu verzeichnen hatte. Dagegen ist inzwischen ein ganz neues Moment hervorgetreten, welches in wenigen Jahren grofse Bedeutung erlangt hat: die Elektrolyse der Alkalichloride. Sie zerfallen unter der Einwirkung des Stromes auf ihre wässerige Lösung in Aetzkali, bezw. Aetznatron und freies Chlor. Die Verbilligung der elektrischen Energie

[1]) Die Regeneration des Schwefels aus dem Sodarückstande des Leblancprocesses ist ein Moment von geringerer Bedeutung (vgl. den früheren Bericht).

durch Ausbildung der Dynamomaschine, die Möglichkeit, sich dieselbe durch Wasserkraft oder ganz geringwerthiges Brennmaterial zu verschaffen, bildeten einen starken Anreiz für Bestrebungen, die an sich längst bekannte Reaction in den Dienst der Praxis zu stellen. Anfänglich boten sich grofse Schwierigkeiten. Zur Vermeidung von Nebenreactionen mufste der Anoden- und Kathodenraum getrennt werden und es war nicht leicht, passende Materialien für die hierfür erforderlichen Diaphragmen ausfindig zu machen. Aber einerseits wurde diese Aufgabe gelöst, andererseits wurde sie umgangen: durch Anwendung einer Quecksilberkathode entzog man das durch den Strom primär abgeschiedene Alkalimetall in Form seines Amalgams weiterer Einwirkung und führte es dann durch Wasser unter Rückgewinnung des Quecksilbers in das Hydroxyd über.

Die ersten praktischen Erfolge erzielte man bei der Elektrolyse des Chlorkaliums, und Aetzkali bezw. Potasche neben Chlorkalk aus elektrolytischem Chlor traten zuerst auf den Markt; ihnen ist dann später auch elektrolytisches Aetznatron und elektrolytische Soda gefolgt.

So sehen wir heute Leblanc-, Ammoniak- und elektrolytische Soda neben einander stehen; wie lange, mufs die Zukunft lehren. Auch jetzt handelt es sich dabei in erster Linie nicht um die Soda, sondern um Salzsäure und Chlor. Und dieses Moment ist noch immer eine wichtige Stütze für den Leblanc-Procefs: er liefert Salzsäure, folglich auch Chlor: die Elektrolyse nur freies Chlor; der Ammoniakprocefs keines von beiden. Wenigstens haben die Bestrebungen, auch hierbei das Chlor des Chlornatriums in der einen oder anderen Form zu gewinnen, nur wenig befriedigende Ergebnisse geliefert.

Aufser zur Gewinnung von Chlor werden aber ganz gewaltige Mengen von Salzsäure als solche gebraucht; so bei der Bleiche der Baumwolle, in der Zuckerraffinerie zur Wiederbelebung der Knochenkohle und für viele andere Zwecke; hierfür sorgt vor allen anderen noch immer der Leblanc-Procefs. Er wird in gröfstem Mafsstabe in den ungeheuren englischen Alkaliwerken betrieben. Die deutschen Leblanc-Fabriken erzeugen dagegen z. Th. keine Soda mehr, sondern nur noch Salzsäure und Sulfat, welches letztere jetzt in grofsen Mengen an Stelle von Soda in der Glasfabrikation verwendet wird. Salzsäure und Sulfat können jetzt aber auch mit Umgehung der Schwefelsäure, durch das Hargreavesche Verfahren erzeugt werden, welches in der Zersetzung von Chlornatrium durch die SO_2-haltigen Röstgase und überhitzten Wasserdampf besteht. Es ist in England ziemlich verbreitet, während in den continentalen Fabriken noch der alte Glaubersche Procefs vorherrscht. — Aufserdem wird nach dem Lehlancschen Principe auch Chlorkalium auf Kaliumsulfat, und weiter auf Pottasche verarbeitet, wobei gleichfalls Salzsäure als Nebenproduct gewonnen wird.

Die Erzeugung von Chlor aus Salzsäure erfolgte zunächst überall in der bekannten Art mit Hülfe des Braunsteins. Diese Reaction ist aber erst durch Walter Weldon zu einem technisch verwerthbaren Verfahren gestaltet worden, da es ihm gelang, die dabei abfallenden Manganchlorürlaugen wieder in Mangansuperoxyd zu verwandeln und so den „regenerirten Braunstein“ immer wieder zur Chlorentwickelung zu benutzen. Abgesehen von den trotz trefflicher Durcharbeitung doch nicht ganz zu vermeidenden Manganverlusten, ist das Weldon-Verfahren aber durchaus nicht ideal, da bei demselben nur ein Theil der Salzsäure als Chlor gewonnen, ein anderer aber in Form von Chlorcalcium verloren geht. Trotz vielfacher Bemühungen ist es nicht in befriedigender Weise gelungen, diesen Uebelstand zu beseitigen.

Deshalb erschien es als eine lohnende Aufgabe, die Umwandlung der Salzsäure in Chlor auf anderem Wege zu versuchen. Dem Engländer Deacon gelang es, einen solchen zu finden. Er zersetzt Salzsäure durch den Sauerstoff der Luft bei einer Temperatur von etwa 400° in Gegenwart eines Contactkörpers. Der Deaconprocefs ist unzweifelhaft dem Weldonschen theoretisch weit überlegen; auch hat er sich ein gewisses Terrain in der Industrie erobert; aber seine Ausführung bietet doch auch mancherlei Schwierigkeiten, und diese haben an vielen Orten von seiner Einführung abgeschreckt.

Das Chlor dient weitaus der Hauptsache nach zur Darstellung von Chlorkalk; in kleinerem Umfange für die Fabrikation des Kaliumchlorates; aufserdem in der organisch-chemischen Technik zur Erzeugung der mannigfachsten Chlorverbindungen. Kaliumchlorat wird jetzt wohl gröfstentheils direct durch Elektrolyse von Chlorkaliumlösungen erzeugt, unter Ausnutzung vorhandener Wasserkräfte und mit Umgehung der Darstellung freien Chlors. Die Erzeugung des Chlorkalks geschieht noch in der alten Weise durch Einwirkung von Chlor auf trockenes Calciumhydrat; doch hat sich die Chemische Fabrik Rhenania in Stolberg bei Aachen durch Construction eines continuirlich arbeitenden Chlorkalkapparates ein grofses Verdienst erworben, da derselbe nicht nur den Betrieb vereinfacht hat, sondern zugleich die Arbeiter vor der Einathmung des äufserst schädlichen Chlorkalkstaubes bewahrt. Sie hat dadurch auf dem Gebiete des Arbeiterschutzes einen Erfolg zu verzeichnen, „wie er durch viele Gesetzesparagraphen nicht wirksamer hätte erreicht werden können“ [1]).

An die Industrie des Chlornatriums und der Soda reiht sich naturgemäfs diejenige der Kalisalze an. Unter ihnen sind am längsten bekannt und in allgemeinem Gebrauch Pottasche und Salpeter. Erstere wurde früher ausschliefslich aus Holzasche gewonnen; letzterer unter den günstigen Bedingungen eines wärmeren Klimas in den sogenannten Salpeterplantagen: ausgedehnte, beetähnliche Anlagen, in welchen stickstoffhaltige, thierische Auswurf- und Abfallstoffe in Gegenwart von Holzasche der Verwesung über-

[1]) C. Häussermann, Jahrbuch der Chemie I, 1891, 325.

lassen werden. Das hierdurch unter Mitwirkung von Mikroorganismen gebildete Kaliumnitrat wird ausgelaugt und durch Abdampfen der Lange zunächst als sogenannter Rohsalpeter gewonnen; dieser wird dann in besonderen Salpeterraffinerien durch Umkrystallisiren gereinigt.

Als um die Mitte des Jahrhunderts der Bedarf der Schiefspulverfabriken durch den ostindischen Salpeter nicht mehr gedeckt werden konnte, suchte man den inzwischen erschlossenen Chilisalpeter — Natriumnitrat — durch Umsetzung mit Kaliumsalzen in Kaliumnitrat — „Conversionssalpeter" — überzuführen. Man benutzte dazu Pottasche, oder auch aus der Mutterlange von der Meersalzbereitung stammendes Chlorkalium. Ganz anders gestalteten sich aber die Verhältnisse, als gegen Ende des Jahres 1861 das erste Stafsfurter Chlorkalium in den Handel gebracht wurde.

In dem in der Provinz Sachsen belegenen Städtchen Stafsfurt wurde seit alten Zeiten eine Saline betrieben, welche 1796 an den preufsischen Fiscus überging, aber 1839 aufgegeben wurde. Dagegen liefs gleichzeitig die preufsische Regierung daselbst erfolgreich auf Steinsalz bohren. Aber die Förderung konnte erst 1856 beginnen. Dem preufsischen Beispiele folgte dann sehr bald der anhaltische Nachbarstaat. — Bei den Bohrungen stiefs man auf eine Schicht salziger Mineralien, welche zunächst als unbrauchbar und lästig auf die Seite geworfen wurden. Diese sogenannten Abraumsalze wurden von Heinr. Rose, Rammelsberg, Reichardt u. A. untersucht und erwiesen sich als stark kalihaltig. Die technische Bedeutung dieser Thatsache ist in ihrem vollen Umfange wohl zuerst von A. Frank gewürdigt worden, dessen Energie es aber, infolge ungünstiger Verhältnisse des Geldmarktes, erst im Frühjahr 1861 gelang, eine kleine, auf tägliche Verarbeitung von 100 Centner Abraumsalz eingerichtete Fabrik ins Leben zu rufen[1]). Es folgten bald weitere Anlagen, unter denen besonders diejenige von Vorster und Grüneberg als eine der bahnbrechenden genannt sein möge.

Unter den Stafsfurter Abraummineralien sind am wichtigsten der Carnallit, $KCl.MgCl_2.6H_2O$, und der Kainit, $KCl.MgSO_4.3H_2O$; daneben Sylvin, ein mehr oder weniger reines Chlorkalium, Kieserit, $MgSO_4.H_2O$, Boracit, $2Mg_3B_8O_{15}.MgCl_2$ u. s. w. Zur Verarbeitung auf Chlorkalium kommt wesentlich nur der Carnallit in betracht. Wie bereits erwähnt, diente das aus ihm gewonnene Product zunächst zur Herstellung des „Conversionssalpeters". Weiter wurde es dann, nach dem Leblancverfahren auf Pottasche, und sodann auf andere Kaliumsalze — wie Chromat, Permanganat, Ferrocyanat u. s. w. verarbeitet. Auch für die Darstellung von Alaun werden jetzt nicht unbeträchtliche Mengen von Kalisalzen verwendet; der Ammoniakalaun, welcher eine Zeitlang an die Stelle des Kalialauns getreten war, hat diesem seit der Einführung der Stafsfurter Salze wieder weichen müssen. — Die weitaus gröfste Bedeutung erlangte aber das Stafsfurter Chlorkalium für die Landwirthschaft, da es ein vorzügliches Mittel ist, um dem Boden die ihm durch die Ernten entzogenen Kaliumsalze zu ersetzen. Es wird aber meist nicht als solches verwendet, sondern in Form von Doppelsalzen; zu diesen gehört auch der Kainit, welcher, aufser dem Vermahlen, keiner Verarbeitung bedarf und ohne weiteres verwendet werden kann.

Das Stafsfurter Salzlager hat eine aufserordentliche Ausdehnung, es zieht sich fast unter der ganzen norddeutschen Tiefebene hin. Da es meist von Abraumschichten bedeckt ist, so sind aufser den Stafsfurter und den anhaltischen eine grofse Menge anderer Bergwerksbetriebe entstanden, welche jetzt die ganze civilisirte Welt mit Kalisalzen versehen. So wandert das deutsche Chlorkalium über den Ocean, während wir von dort den Chilisalpeter beziehen — eine wechselseitige Befruchtung der alten und der neuen Welt!

Aber die Chlorkaliumindustrie liefert noch andere Producte. Unter den Abraummineralien wurde Kieserit und Boracit genannt. Ersterer kann auf Bittersalz, oder durch Umsetzung mit Chlornatrium auf Glaubersalz verarbeitet werden; letzterer dient zur Erzeugung von Borsäure und Borax. Dafs die ablaufenden, chlormagnesiumhaltigen „Endlangen" in der Frage der Salzsäure und des Chlors eine gewisse Rolle spielen, wurde oben ausführlich erörtert. Zugleich enthalten sie 0,2 bis 0,25 Proc. an Brom, und sie werden nach dem Vorgange von Frank schon seit 1865 zur Gewinnung dieses Elementes regelmäfsig verarbeitet.

Wir können das Stafsfurter Steinsalzlager nicht verlassen, ohne flüchtig seine geologischen Bildungsverhältnisse zu streifen. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs seine Entstehung auf der langsamen Verdunstung eines durch Bodenerhebungen vom Ocean abgetrennten Meeresbeckens beruht[1]). Hierbei mufste, wie bei den mittelländischen Meersalinen, zuerst das in gröfster Menge vorhandene Chlornatrium sich ausscheiden, wodurch das eigentliche Steinsalz gebildet wurde; zuletzt kamen dann die Mutterlaugensalze, welche sich in Form der Abraummineralien absetzten. Seit mehreren Jahren ist J. H. van't Hoff mit ausgedehnten Untersuchungen über diesen wichtigen Vorgang beschäftigt. Wenn anderen Steinsalzlagern, wie dem berühmten von Wilizka, die Abraumschichten fehlen, so ist dies auf ein vorzeitiges Abfliefsen der Mutterlauge infolge späterer Niveauveränderungen zurückzuführen. Dagegen hat man in dem Salzbergwerk von Kalusz in Galizien Sylvin und vor allem mächtige Kainitlager aufgefunden[2]), welche freilich bisher noch in mangelhafter Weise ausgebeutet werden.

[1]) A. W. Hofmann, Bericht über die Entwickelung der chemischen Industrie während des letzten Jahrzehnts; Braunschweig 1875, I, 351 ff.

[1]) Auf die besonderen, durch „Barrenwirkung" erklärten Verhältnisse dieses Bildungsprocesses, sowie auf die Unterscheidung des jüngeren und älteren Steinsalzes kann hier nicht eingegangen werden.

[2]) Hofmanns Bericht, I, 378.

Dafs Stafsfurter Chlorkalium durch den Leblancprocefs in Pottasche übergeführt wird, ist bereits erwähnt worden. Auf anderem Wege wird derselbe Zweck erreicht durch das in Neu-Stafsfurt betriebene Engel-Prechtsche Verfahren. Durch Einwirkung von Kohlensäure, Magnesia und Chlorkalium in wässeriger Lösung wird zuerst ein unlösliches Doppelsalz $KHCO_3 . MgCO_3 . 4H_2O$ dargestellt, und dieses durch Erhitzen mit Wasser unter Druck zerlegt. Die dabei entweichende Kohlensäure wird wieder in den Procefs eingeführt.

Eine andere und sehr ergiebige Quelle für die Gewinnung von Pottasche eröffuete sich mit dem mächtigen Aufblühen der Rübenzuckerindustrie. Die Rübe ist eine ausgesprochene Kalipflanze, sie treibt ihre langen Wurzelfasern in tiefe Schichten des Ackerbodens und nimmt durch sie reicbliche Mengeu von Kalisalzeu auf. Diese sammeln sich in den letzten, als Melasse bezeichneten Mutterlaugen an, welche von der Krystallisatiou des Zuckers übrig bleiben. Die Melasse enthält noch bedeutendc Mengen Rohrzucker, welche aber infolge der starkeu Verunreiuiguug durch organische und anorganische „Nichtzuckerstoffe“ au der Krystallisation gehindert werden. Dieser Zucker wird entweder durch besondere „Melasseentzuckerungsverfahren“ gewouuen oder auf Spiritus vergohren. Zuletzt bleibt eine sehr unreine Flüssigkeit übrig, welche aber naturgemäfs die löslichen Salze des Rübensaftes iu relativ concentrirter Forn entbält: die „Schlempe“. Wird diese zur Trockue verdampft und calcinirt, so hinterbleibt ein als „Schlempekohle“ bezeichneter Rückstand, welcher 30 bis 65 Proc. Kaliumcarbonat, daneben wechselnde Mengen Chlorkalium, Kaliumsulfat und Natriumcarbonat euthält.

Die Schlempekohle wurde zuerst im nördlichen Frankreich, wo sich eine hervorragende Rübenzuckerindustrie entwickelt hat. auf Pottasche verarbeitet; später dann auch in Deutschland. Durch ein systematisch durchgeführtes Trennungsverfahren werden alle ihre werthvollen Bestandtheile gewonnen, also neben der Pottasche auch Soda, schwefelsaures Kalium uud Chlorkalium.

Eudlich liefert jetzt auch das Thierreich nicht unbeträchtliche Mengen an Pottascbe. Das Ausgangsmaterial zu ihrer Gewinnung ist der sogenannte „Wollschweifs“, dessen lösliche Theile in die bei der Reinigung der Wolle abfalleudeu Waschwässer übergehen. Sie enthalten sehr reichliche Mengen von Kalium, meist an organischc Säuren gebunden, und hinterlassen daher beim Abdampfen und Calciniren eine „Schweifsasche“, welche bedeutend mehr kohlensaures Kalium enthält als die Schlempekohle und daher ein besonders vorzügliches Rohmaterial zur Gewinnuug von Pottasche darstellt.

So ist jetzt von verschiedenen Seiten dafür gesorgt, dafs das Bedürfnifs der Welt nach Pottasche befriedigt wird, ohne dafs es deshalb nöthig wäre, die reichen Waldbestände Rufslands, Schwedens, Ungarns, Illyriens u. s. w. zu verwüsten. (Fortsetzung folgt.)

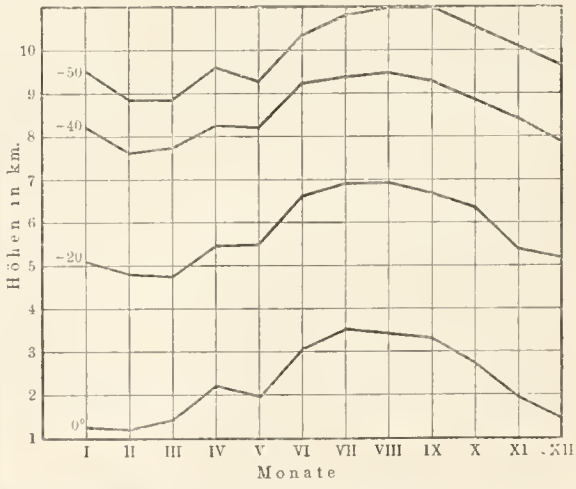
Léon Teisserenc de Bort: Jahreszeitliche Schwankung der Temperatur in verschiedenen Höhen in der freien Atmosphäre. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 920.)

Seit der vorjährigen Mittheilung über die Hauptergebnisse der ersten Reihe methodischer Sondirungen der Luft durch Registrirballons (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 532) sind diese Beobachtungen von Herrn Teisserenc de Bort regelmäfsig fortgesetzt worden. Er verfügt infolge dessen über mehr als 240 Aufstiege von Sondenballons, die sich über die Jahre 1898, 1899 und 1900 vertheilen und das bereits in der ersten Mittheilung ausgesprochene Ergebnifs positiv bestätigen: die Temperatur der freieu Atmosphäre erleidet im Verlaufe des Jahres eine jahreszeitliche Schwankung, die mindestens bis zur Höhe von 10000 m sehr merklich ist; mit wachsender Höhe nimmt aber die Amplitude der Temperaturschwaukung nach deu Jahreszeiten ab. Für die bezüglichen Monatsmittel betrug diese Amplitude 17° am Boden, 14,6° in der Höhe vou 5 km und 12° in 10 km Höhe.

Diese Resultate weichen hedeuteud ab von deu his in die letzten Jahre herrschenden Ausschauungeu, da mau vor dieser systematischen Untersuchnng uur über ganz vereinzelte Beobachtungen der Temperatur in grofseu Höheu verfügte.

Bei der Neuheit dieses Ergebnisses, das übrigens sogleich Anerkeuuung gefunden, wird es sich empfehlen, hier die Curven wiederzugeben, welche die Höhe der verschiedenen Isothermeu in den einzelnen Monaten der Jahre 1898, 1899 und 1900 darstellen (Figur 1). Gleich-

Fig. 1.



zeitig soll die Tabelle der Temperaturen für die verschiedenen Monate in den verschiedenen Höhen hier ihre Stelle findeu. Die Mittel der von dem Ballon angetroffenen Temperaturen waren:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
am Boden	5,4	1,0	0,9	5,3	7,0	14,2
in 5000 m	— 15,3	— 21,8	— 20,9	— 18,4	— 16,8	— 8,8
in 10000 m	— 47,6	— 53,4	— 53,7	— 49,3	— 51,3	— 45,3
	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
am Boden	15,7	17,8	13,4	10,2	3,8	0,9
in 5000 m	— 8,7	— 7,2	— 9,7	— 11,0	— 12,8	— 18,9
in 10000 m	— 44,5	— 41,8	— 47,9	— 45,1	— 45,2	— 52,4

Man ersieht aus den Curven, dafs die mittlere Temperatur 0° sich gegen Eude der kalten Jahreszeit in 1200 m Höhe befindet und im Sommer auf 3600 m steigt; die mittlere Höhe dieser Isotherme für das Jahr ist etwa 2750 m, eine Zahl, die sehr nahe kommt dem Werthe für die Höhe des ewigen Schnees in den Alpen. Die mittlere Isotherme von — 50° sinkt am Ende des Winters bis auf 8800 m und übersteigt im Sommer 11000 m. Der verticale Abstand der Isothermen bleibt nicht der gleiche während des ganzen Jahres, weil die Jahres-

schwankuug in den nuteren Luftschichteu etwas gröfser ist. Da ferner die Temperaturabnahme in den höhereu Schichten eine schuellere ist, so ändert sich die Höhe der Isothermen im Laufe des Jahres nicht ebenso iu deu uutereu, wie in deu obereu Schichten, selbst bei gleicher Amplitude.

Das Maximum und das Minimum der Temperatur treten durchschnittlich oben später auf als in den unteren Schichteu; diese Verzögerung ist namentlich sehr merklich für das Minimum, das nur am Ende des Winters auftritt. Erst eine läugere Reihe von Beobachtungeu wird die Ursachen dieser Verzögerungen ergehen köuen. Von Iuteresse ist die niedrige Temperatur des Monats Mai, die nameutlich aus den Aufstiegen iu der Mitte des Monats sich ergiebt, also zur Zeit der bekannteu „Eisheiligen". Sehr merkwürdig ist, dafs diese Senkung ebenso ausgesprochen ist an der Isotherme -50^{0} wie an der Nullisotherme, was dafür spricht, dafs die Temperaturabnahme sich nicht auf die unteren Schichten beschränkt. Dasselbe war Herrn Hergesell bei der Discussiou der internationalen Luftfahrt vom 13. Mai 1897 aufgefallen (Rdsch. 1900, XV, 301).

Hans Geitel: Ueber die Elektricitätszerstreuuug in abgeschlossenen Luftmengen. (Physikalische Zeitschrift. 1900, Bd. II, S. 116.)

Aus den Eigenthümlichkeiten der Elektricitätszerstreuung in der freien Luft hatten die Herren Elster und Geitel (Rdsch. 1900, XV, 480) das Vorhandensein elektrischer Ionen in derselben erschlossen, die möglicherweise ans der Atmosphäre herzuleiten wareu. Ein besonderes Interesse knüpfte sich daher an die Frage, wie die Elektricitätszerstreuung sich im abgeschlossenen Raume verhalte. Besitzt nämlich die Luft uicht die Fähigkeit, die durch Uebertragung elektrischer Ladungen verbrauchteu Ionen vou selbst zu ersetzen, so müfste in begrenzten Räumen durch den Procefs der Elektricitätszerstreuuug selbst eine Abnahme der Leitfähigkeit herbeigeführt werden. Die älteren Versuche hierüber von Coulomb, Matteucci, Warburg gabeu zu einer solchen Annahme keine Veranlassung, so dafs man der abgeschlossenen Luft die Fähigkeit zuschreiben müfste, eine gewisse Menge freier Ionen zu regenerireu. Die Wichtigkeit dieser Frage veranlafste Herrn Geitel, mit dem Zerstreuungsapparat unter einer Glasglocke von 45 cm Höhe und 30 cm Durchmesser genaue Messungen über die Zerstreuung der Elektricität auszuführeu.

War der Apparat frisch zusammengestellt, der Zerstreuungscylinder auf 240 V. geladen, so zeigte er in der abgeschlossenen Luft einen Verlust von etwa 0,4 % in der Minute. Blieb der Apparat sich selbst überlassen, so ergab sich am zweiten Tage ein Verlust von 1 %, am dritten von 1,2 %, am vierten von 1,4 %; dann wurde die Zunahme der Zerstreuung etwas langsamer und näherte sich allmälig einem Grenzwerthe von 2 % in der Minute (Temperatur um 20° C). Der Zerstreuungscoëfficient in der abgeschlossenen Luft war somit auf etwa das Fünffache gestiegen, und von einer Verminderung der Leitfähigkeit kann keine Rede sein. Die beobachtete Vermehrung ist wahrscheinlich auf die Thatsache zurückzuführen, dafs in staubfreier Luft die Elektricitätszerstreuung gröfser ist als in staubhaltiger; dem entsprechend sank auch die Zerstreuung von 1,4 % auf 0,7 %, wenn am vierten Tage frische Luft unter die Glocke im langsamen Strome geleitet wurde; andererseits stieg sie von 0,5 % auf 0,8 %, wenn ein Theil der Luft durch mittelst Watte filtrirte ersetzt wurde.

Beobachtet man längere Zeit hinter einauder, ohue den Cylinder frisch zu laden, und nimmt die jedesmal verbliebene Restladung als Anfangsladung der folgenden Periode, so fiudet man, dafs der Elektricitätsverlust, in Procenten der jedesmaligen Anfangsladung berechnet, mit abnehmender Anfangsladung auf mehr als das Doppelte wächst, während die Differenz der in gleichen Zeitiutervalleu abgeleseuen Poteutialwerthe constant bleibt; die in einer bestimmten Zeit aus einem geladenen Körper verschwundene Elektricitätsmenge ist also nicht der jeweiligen Ladung proportional, sondern stellt in dem untersuchten Intervalle von 240 bis 80 V eincn unveränderlichen Betrag dar.

Diese schou von Matteucci nachgewiesene Erscheinung „wird leicht verständlich unter der Annahme, dafs für die Luft (wie auch für andere Gase) eiu bestimmter von der Temperatur und dem Druck abhängiger normaler Gehalt an Ionen existirt, der, sobald er durch elektrische Kräfte vermiudert worden ist, sich von selbst dadurch wieder herstellt, dafs iu der Zeiteinheit eine (ebenfalls von Temperatur und Druck, aber innerhalb der hier in Frage kommenden Grenzen nicht von der Feldstärke abhängige) Menge von Ionen erzeugt wird"; nur so viel Elektricität kann durch Zerstreuung in einer bestimmten Zeit verschwinden, als durch die während dieser Zeit gebildeten, entgegengesetzt geladenen Ionen neutralisirt wird. Die Erscheinung entspricht vollkommen dem von J. J. Thomson und Rutherford (Rdsch. XII, 1897, 53) nachgewiesenen Grenzwerthe bei der künstlich leitend gemachten Luft.

Von Interesse ist, dafs ein Einflufs des Tageslichtes oder der künstlichen Beleuchtung in keiner Weise merklich war. Hingegen konnte durch ein in dem abgeschlossenen Raume mittelst eines um die Glocke gelegten Stanniolringes hergestelltes elektrisches Feld die Zerstreuung merklich verringert werden, iudem die Ionen den Kräften des erregten Feldes zu folgen gezwungen wurden. „Ein gewisses Leitvermögen, ein normaler Ionengehalt erscheint somit als eine nothwendige Eigenschaft der Luft."

Max Prodinger: Ueber die Abhäugigkeit des Temperaturcoëfficienten eines Magneten vom Momente. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1900, Bd. CIX, Abth. IIa, S. 383.)

Dafs der Magnetismus der Maguete mit steigender Temperatur abnimmt und in der Weifsgluth ganz verschwindet, wufste man lange, und diese Erscheinung ist vielfach untersucht worden. Auch iunerhalb enger Greuzen der Temperaturschwankungen, wie sie alltäglich vorkommen, machen sich Aederuugen der Magnetismen geltend, deren Kenntnifs nicht allein theoretisch interessant, sondern wegen der Beeinflussung magnetischer Mefsapparate auch praktisch von Wichtigkeit ist. Der Temperaturcoëfficient der Magnete, d. i. die durch eine Temperaturerhöhung um 1° C. veranlafste, relative Verminderung ihres Magnetismus ist daher bereits vielfach iu seiner Abhängigkeit von den Dimensiouen des Magneten, vou der Stärke seines Magnetismus, der Härte u. s. w. untersucht worden. Ueber die Ahhängigkeit des Temperaturcoëfficienteu von dem Momente lagen jedoch nur einige ältere Versuche vor, welche wegen der Vielgestaltigkeit der äufseren Umstände, die hier von Einflufs werden können, einer erneuten Prüfung bedurften. Herr Prodinger unterzog sich dieser Aufgabe und hat bei seiner im physikalischeu Institut zu Innsbruck ausgeführten Untersuchung in Rücksicht darauf, dafs Dicke, Länge, Dimensionsverhältnifs und Härtung auf das Verhalten der Magnete von Einflufs sind, die Messungen an acht verschieden gestalteten Stücken vorgenommen, dereu Magnetisirung durch einen elektrischen Strom erzeugt und deren Härte durch Messung des specifischen Widerstandes bestimmt wurde. Die Beobachtuugstemperaturen, bei denen die Magnetisirung der einzelnen Stäbe bei verschieden intensiven Magnetisirungsströmen gemessen wurde, waren 7° bis 11° und 30° bis 34°. Aus diesen Daten sind sodann die Temperaturcoëfficienten der verschiedenen Stähe berechnet worden.

Aus den Beobachtungen ergab sich zuuächst, im Widerspruch mit älteren Angahen, dafs im Verhalten des

Temperaturcoëfficienten zum Momente keine Aenderung eintritt, ob man bei der Magnetisirung von kleineren Momenten zu gröfseren aufsteigt, oder vom Maximum zu kleineren Momenten übergeht. Weiter zeigte sich, bei vier Magnetstäben, deren Dimensionsverhältnifs zwischen 23 und 37,6 und deren Dicken zwischen 4 mm und 7,3 mm lagen, eine ganz ausgesprochene Zunahme des Temperaturcoëfficienten mit dem Momente. Zwei Stäbe, deren Dimensionsverhältnifs 10,79 und 10,03, deren Dicken 6,95 mm und 5,37 mm betrugen, zeigten ein weniger starkes, aber noch deutliches Anwachsen des Temperaturcoëfficienten mit dem Moment. Bei den letzten beiden Stäben mit den Dimensionsverhältnissen 10,14 und 6,52 und den Dicken 9,86 mm und 9,20 mm war der Temperaturcoëfficient vom Momente unabhängig und eine constante Gröfse.

Aus diesen Daten läfst sich entnehmen, dafs die Beziehungen zwischen Temperaturcoëfficient und Moment vom specifischen Widerstand nicht beeinflufst werden; sie hängen vielmehr vom Dimensionsverhältnisse und der Dicke ab. Bei grofsem Dimensionsverhältnifs und geringer Dicke wächst der Temperaturcoëfficient mit dem Momente ganz entschieden; bei gleich geringer Dicke und kleineren Dimensionsverhältnissen findet ein weniger starkes Wachsen mit dem Momente statt, und zwar ist das Anwachsen bei dem weniger dicken Magneten beträchtlich stärker als bei dem dickeren. Bei den Magneten endlich mit kleinen Dimensionsverhältnissen und beträchtlichen Dicken ist der Temperaturcoëfficient vom Momente unabhängig und besitzt einen constanten Werth.

K. Künkel: Zur Biologie der Nacktschnecken. (Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft. 1900, S. 22.)

H. Simroth: Ueber Selbstbefruchtung der Lungenschnecken. (Ebd. S. 143.)

Unlängst berichteten wir an dieser Stelle (Rdsch. 1900, XV, 190) über Untersuchungen Künkels, betreffend die Wasseraufnahme bei Nacktschnecken. Verf. hatte in jener Arbeit gezeigt, dafs die Nacktschnecken das zu ihrem Leben nöthige Wasser durch die Haut aufzunehmen vermögen, und es als wahrscheinlich bezeichnet, dafs dasselbe durch den Schleim eingesogen und durch die Oeffnungen der Schleimdrüsen in den Körper aufgenommen werde. Vollkommen ausgetrocknete Schnecken (Limax cinereus) nahmen durch Wasseraufnahme um 58,75 Proc. ihres Gewichtes zu. In vorliegender Arbeit erörtert nun Verf. die Volumveränderungen der Schnecken bei der Wasseraufnahme. Das Volumen der Schnecken wurde in der Weise bestimmt, dafs die Thiere in Mefscylinder gebracht wurden, welche Wasser von 18° bis 20° C. enthielten, eine Temperatur, bei der sich die Schnecken gar nicht oder nur unmerklich contrahirten. Da die Schnecken die Athemöffnung unter Wasser fest geschlossen halten, so dafs kein Wasser in die Athemhöhle eindringen kann, da ferner das Volumen auf diese Weise in 15 bis 20 Secunden bestimmt wird, in so kurzer Zeit aber auch durch die Haut so gut wie kein Wasser aufgenommen wird, da ferner beim langsamen Hineingleiten in das Wasser die zwischen den Runzeln der Haut befindliche Luft völlig ausgetrieben wird, und die Schnecken bei dem ganzen Verfahren in keiner Weise geschädigt wurden, so hält Verf. diese Methode für einwandfrei. Durch wiederholte Volumbestimmung ausgetrockneter und wasserreicher Schnecken liefs sich feststellen, dafs das Volumen einer Nacktschnecke sich im Verhältnifs der aufgenommenen, bezw. durch Verdunstung abgegebenen Wassermenge vergröfsert, bezw. verkleinert. Je mehr Wasser eine Schnecke aufnimmt, desto geringer wird ihr specifisches Gewicht, so dafs man von letzterem auf den Wassergehalt der Schnecken schliefsen kann.

Sinkt der Wassergehalt unter ein gewisses Minimum herab, welches für die einzelnen Species constant zu sein scheint, so verliert die Schnecke die Bewegungsfähigkeit und ist nicht imstande, durch den Mund Wasser aufzunehmen. Wohl aber kann sie Wasser durch die Haut aufnehmen. Geschieht letzteres nicht, so geht sie zu Grunde. Ebenso existirt ein Maximum der Quellbarkeit, nach dessen Erreichung die Schnecken kein Wasser mehr aufzunehmen vermögen. In diesem Zustande haben sie auch kein Nahrungsbedürfnifs. Bei reichlicher Wasserversorgung erhielt Verf. die Thiere bei nahezu ungeändertem Volumen zwei Monate lang ohne Nahrung am Leben.

Weitere Versuche des Verf. bezogen sich auf den Luftbedarf der Nacktschnecken. In luftdicht verschlossenen Glascylindern von vorher genau bestimmtem Rauminhalt wurden Schnecken so lange eingeschlossen, bis sie schlaff an der Glaswand herunterglitten. Aus dem Glase genommen, kamen sie bald wieder zu sich; sie erholten sich sogar langsam (in vier bis fünf Stunden), wenn sie $6^1/_2$ Stunde im schlaffen, asphyktischen Zustande im Glase zugebracht hatten. Hatte dieser Zustand jedoch über 7 bis $7^1/_2$ Stunden angedauert, so waren die Thiere todt. Das erste Lebenszeichen sich erholender Schnecken war eine leichte, mittelst der Lupe wahrnehmbare Bewegung der Hautrunzeln. Erst zwei bis fünf Stunden später — je nach der Dauer des asphyktischen Zustandes — erlangten sie ihre Bewegungsfähigkeit wieder. Aus den Versuchen des Verf. ergab sich, dafs die in gleichen Zeiten verbrauchten Luftvolumina sich wie die Volumina der Thiere verhalten, die Verbrauchszeiten bei gleichem Luftvolumen dagegen umgekehrt wie die Volumina der Thiere. Ein Limax variegatus von 1 cm³ Volumen würde in einer Stunde 0,36 cm³ Luft verbrauchen, ein Thier von x cm³ in y Stunden also $x\ y$ 0,36. Es ist dies ein minimales Sauerstoffbedürfnifs, wie dies ja auch die schon lange bekannte Thatsache bewies, dafs Landschnecken in Wasser nur aufserordentlich langsam ersticken.

In mit Wasser gefüllten Gläsern zeigten die Schnecken nach einer Stunde sämmtlich die Symptome des „schlaffen Zustandes". Auch diese erholten sich wieder, wenn der Zustand nicht länger als $6^1/_2$ Stunden gedauert hatte. — Die Athemhöhle blieb unter Wasser und auch nach dem Herausnehmen noch länger als eine Stunde geschlossen; da die Thiere sich während dieser Stunde schon zu erholen begannen und Runzelbewegungen ausführten, so müssen sie imstande sein, Luft durch die Haut aufzunehmen. In Wasser gelösten Sauerstoff vermögen sie dagegen nicht aufzunehmen, da die Asphyxie nach der nämlichen Zeit eintrat, gleichviel ob die Schnecken in ausgekochtem oder lufthaltigem Wasser sich befanden.

Aehnliche Versuche hat Verf. auch mit Fröschen angestellt. In Wasser schlaff und unempfindlich gewordene Frösche konnten durch Bespritzen der Haut mit Wasser wieder zum Leben gebracht werden. Die ersten Lebenszeichen waren pulsartige Bewegungen der Lymphherzen. Erst nach mehreren (acht bis neun) Stunden waren die Frösche wieder normal. —

Die Publication des Herrn Simroth beschäftigt sich mit einem anderen Gegenstande der Schneckenbiologie, mit der Frage nach der Möglichkeit einer Selbstbefruchtung der hermaphroditischen Lungenschnecken. Einige Beobachtungen an verschiedenen Arten seltener kaukasischer Rauhlungenschnecken aus der Familie der Testacelliden — dieselben gehörten den Gattungen Trigonochlamys, Phrixolestes und Hyrcanolestes an — stellten das normale Vorkommen von Selbstbefruchtung aufser Zweifel. Der Penis, dessen proximaler, drüsiger Abschnitt als Epiphallus das Sperma mit einer Spermatophorenhülse versieht, besitzt im Innern zwei derbe Längswülste, zwischen welchen Verf. bei einigen der untersuchten Thiere Spermatophoren antraf, welche ausgepreßt und ihres Sameninhaltes beraubt waren. Das vas deferens ist, wie dies Plate schon früher für die Testacelliden nachgewiesen hatte, mit dem Penis noch durch einen zweiten, directen Verbindungskanal verbunden, welcher von der das distale Ende des Penis umgebenden Muskelscheide umfafst wird. Wenn nun diese Muskelscheide bei Contraction ihrer Ring-

muskeln den distalen Abschnitt des Penis sphincterartig verschliefst, während gleichzeitig ein das vas deferens umfassender Fortsatz der Muskelscheide dieses in der Richtung nach dem Epiphallus zu abschliefst, so wird als einziger Ausweg für das Sperma der erwähnte zweite, in dem proximalen Abschnitt des vas deferens zurückführende Verbindungskanal übrig bleiben und dem durch den Druck zwischen den beiden Penispwülsten aus der Spermatophore entleerten Sperma den Weg zum Ovarium oder zum Receptaculum seminis ermöglichen. Verf. ist der Meinung, dafs bei der Seltenheit dieser Schnecken oft ein Partner zur Begattung fehlen und dafs sich auf diese Weise allmälig die Selbstbefruchtung als normale Erscheinung entwickelt haben werde. Auffallend bleibt dabei, dafs trotzdem das Sperma erst den Umweg durch den Epiphallus einschlägt, und dafs hier eine Spermatophore gebildet wird, um alsbald wieder zerstört zu werden. Ob daneben auch noch wirkliche Copula vorkommt, mufs mangels einschlägiger Beobachtungen dahingestellt bleiben. Der Besitz eines Receptaculums sowie die Spermatophorenbildung deuten darauf hin, dafs die Gewohnheit der Selbstbefruchtung vor noch nicht allzu langer Zeit erworben wurde.

Verf. erörtert zum Schlusse noch die Herkunft und wahrscheinliche Abstammung dieser eigenthümlichen Schnecken von östlichen Formen, durch Vermittelung von Parmacella und Amalia. R. v. Hanstein.

Eduard Strasburger: Einige Bemerkungen zur Frage nach der „doppelten Befruchtung“ bei den Angiospermen. (Botanische Zeitung. 1900, Abth. II, S. 294.)

In seiner kürzlich von uns besprochenen Arbeit über doppelte Befruchtung (vgl. Rdsch. 1900, XV, 508) hatte Nawaschin angegeben, dafs bei tropischen Orchideen die Verschmelzung der beiden Polkerne des Embryosackes mit einander, sowie mit dem einen Spermatozoid nicht erfolgt. Er brachte das Unterbleiben dieser Verschmelzung mit dem Fehlen der Endospermbildung bei den Orchideen in Verbindung. Die Ausbildung von Endosperm würde nach Nawaschins Annahme eine vorherige Verschmelzung der betreffenden Kerne zur Voraussetzung haben. Nun war aber von Herrn Strasburger früher für die einheimischen Orchideen die Verschmelzung der beiden Polkerne angegeben worden. Infolge von Nawaschins Veröffentlichung hat Verf. eine Nachprüfung dieser Verhältnisse vorgenommen und gefunden, dafs seine früheren Angaben richtig waren. Untersucht wurden Himantoglossum hircinum und drei Orchisarten. Bei allen verschmelzen die beiden Polkerne für gewöhnlich bald nach ihrer Anlage zum secundären Embryosackkern. In diesen wird dann (was in den älteren Untersuchungen noch nicht beobachtet war) zur Zeit der Befruchtung der zweite Spermakern aufgenommen. In einigen Fällen vollziehen sich beide Verschmelzungen gleichzeitig, in anderen findet keine eigentliche Verschmelzung der Polkerne statt, und auch der Spermakern legt sich ihnen dann nur an.

„Alsbald nach vollzogener Befruchtung macht sich eine nachtheilige Wirkung auf den Endospermkern geltend und verhindert seinen Eintritt in die übliche Theilung. Während in anderen Fällen die Embryonalanlage ihre Nahrung aus dem Endosperm schöpft, dessen Ausbildung daher nach Möglichkeit beschleunigt wird, beginnt hier augenscheinlich die Embryonalanlage dem Endospermkern sofort Substanz zu entziehen. Bei der geringen Entwickelung, welche der Orchideen-Embryo zu nehmen hat, reichen die im Embryosack schon vorhandenen Stoffe für dessen Fertigstellung der Hauptsache nach aus. Man sieht demgemäfs die Embryonalanlage sofort in rasche Theilung eintreten und nicht wie sonst mit dieser zurückhalten.“ Der Embryosackkern wird mehr und mehr desorganisirt und verschwindet schliefslich.

Herr Strasburger zieht hieraus den Schlufs, dafs das Ausbleiben der Endospermbildung bei den Orchideen nicht die Folge ausbleibender oder mangelhafter Kernverschmelzung sei. „Die Endospermbildung stellt sich vielmehr nur deshalb nicht ein, weil sie überflüssig ist und eine frühzeitige Einwirkung der Embryonalanlage auf den Endospermkern sie verhindert.“ Verf. verweist auf Guignards Beobachtungen an Tulpen, wo auch durch mangelhafte Verschmelzung der Polkerne unter einander oder mit dem Spermakern die Endospermbildung nicht verhindert werde, und bespricht einige Fälle, in denen eine Endospermbildung beginnt, aber frühzeitig unterbrochen wird.

Weiter berichtet Herr Strasburger über Untersuchungen an Monotropa Hypopitys, wo die „doppelte Befruchtung“ an lebendem Material beobachtet wurde. Auch konnte er hier sehr schön die Theilungsstadien des Embryosackkerns und seiner Nachkommen verfolgen; wie er nebenbei hervorhebt, deutete in den Theilungsfiguren nichts auf die Anwesenheit von Centrosomen hin. (Bekanntlich bestreitet Herr Strasburger gegenüber Guignard das Vorkommen der Centrosomen bei höheren Pflanzen.)

Dafs die Spermakerne der Phanerogamen selbständige Bewegung haben, wird vom Verf. bezweifelt. Bei Monotropa sei es allem Anscheine nach der den Eiapparat mit dem secundären Embryosackkern verbindende Cytoplasmastrom, der die Fortleitung des zweiten Spermakerns besorge. „Schon in den Pollenschläuchen, wo so kräftige Cytoplasmaströmungen bekannt sind, stellen diese zweifellos das Beförderungsmittel nicht nur für den vegetativen Polleuschlauchkern, sondern auch für die generativen Zellen vor. Um so weniger Grund ist dann aber zur Annahme vorhanden, dafs die nackend gewordenen Spermakerne active Bewegungen im Innern des Embryosackes ausführen sollten. Wo die generativen Zellen des Pollenschlauches wirklich bestimmt sind, active Bewegungen auszuführen, erhalten sie Cilien. Das haben uns die Cycadeen und Ginkgo gelehrt [vgl. Rdsch. 1899, XIV, 472]. Bei den nämlichen Cycadeen sehen wir aber die generative Zelle, d. h. das Spermatozoid, sich gleich bei Eintritt in das Ei seiner Bewegungsorgane entledigen und den Spermakern nunmehr ohne Bewegungsapparat, auf merkliche Entfernung hin, bis zum Eikern gelangen.“

Zu der Frage, ob es sich bei der Verschmelzung des einen männlichen Kerns mit dem Embryosackkern um eine wahre Befruchtung handele (vgl. die Controverse zwischen Nawaschin und Guignard) äufsert sich Herr Strasburger in Uebereinstimmung mit den Anschauungen Richard Hertwigs (vgl. Rdsch. 1900, XV, 640) dahin, dafs man zwei Arten der Befruchtung zu unterscheiden habe. Das Wesen der einen bestehe in der Uebertragung der vereinigten Eigenschaften der Erzeuger auf die Nachkommenschaft, das der anderen in der Anregung zu weiterer Entwickelung, erstere nennt Verf. generative, letztere vegetative Befruchtung. Da beide Vorgänge vereint wirken, habe man sie bisher nicht hinlänglich getrennt. Nur bei der generativen Befruchtung durch Vereinigung von Geschlechtszellen verschiedenen Ursprunges könne der Ausgleich individueller Abweichungen erzielt werden, wie er für das Fortbestehen der Species erforderlich sei; in diesem Ausgleich liege der Schwerpunkt der (generativen) Befruchtung. Daher giebt Verf. Guignard Recht, der auf die Vereinigung einer gleichen Zahl von Chromosomen, den Trägern der erblichen Eigenschaften, als Kennzeichen echter (generativer) Befruchtung Wert legt. Bei den Vorgängen am secundären Embryosackkern aber kommen Kerne mit verschiedener Chromosomenzahl zur Vereinigung; diese Kernverschmelzung sei als vegetative Befruchtung zu deuten. Die Entstehung hastardirter Endosperme, wie sie de Vries und Correns erhalten haben (vgl. Rdsch. 1900, XV, 141), ändert nach der Meinung des Verf. an dieser Auffassung nichts, da nach der Aufnahme eines männlichen Kerns in den Embryo-

sackkern auch die Eigenschaften des ersteren in den Producten zur Geltung gelangen müssen.

Bezüglich der eingehenden Ausführungen des Verf. über die Phylogenie der Entwicklungsvorgänge im Embryosack mufs auf das Original verwiesen werden. F. M.

Wilhelm Benecke: Ueber farblose Diatomeen der Kieler Föhrde. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1900, Bd. 35, S. 535.)

Farblose Diatomeen wurden schon 1854 von Ferd. Cohn beschriehen, sind aber seitdem nicht zum Gegenstande eingehender Studien gemacht worden. Hr. Benecke heobachtete solche Formen zum erstenmal im November 1899, nahm sie in Kultur und studirte sie sorgfältig sowohl in morphologischer wie in biologischer Hinsicht.

Die untersuchten Formen waren zwei Arten der Gattung Nitzschia, die Verf. N. leucosigma und N. putrida nennt; erstere ist sicher noch niemals beschrieben; letztere ist vielleicht mit einer von Cohn und anderen beohachteten Diatomee identisch.

Der Zellinhalt dieser Diatomeen bietet, abgesehen von dem vollkommenen Mangel an Diatomin, nichts, was nicht auch bei hraunen Diatomeen bekannt gewesen wäre. Dasselbe gilt von der Bewegung und sonstigen Lebensäufserungen. Auxosporenbildung konnte bis jetzt nicht beobachtet werden. Niemals waren Uebergangsformen zwischen diesen farblosen und braunen Diatomeen aufzufinden; auch gelang es nicht, aus dem Bau des Panzers eine Identität der ersteren mit bereits beschriebenen braunen Arten nachzuweisen, „was allerdings bei der formreichen und formflüssigen Gattung Nitzschia besonders schwierig ist".

Beide Arten ernähren sich saprophytisch. Sie liefsen sich leicht monatelang im Licht wie im Dunkeln kultiviren und vermehrten sich dabei lebhaft, falls nur dafür gesorgt war, dafs das Wasser organische Stoffe enthielt (Verf. fügte verwesende Schlangeusterne hinzu). In der freien Natur konnten die beiden Arteu während des Winters an verschiedenen Stellen der Kieler Föhrde beohachtet werdeu. Sie bevorzugen solche Stellen des Meeresgrundes, an denen verwesende oder faulende Stoffe in reichlicher Menge vorhanden sind, wie das neuerdings auch für viele braune Arten bekannt geworden ist. „Wir können uns vorstellen, dafs die braunen Diatomeeu wesentlich Kohlenhydrate „aus eigener Fabrik" beziehen und bezüglich anderer Stoffe saprophytisch lebeu können oder müssen, dafs die farblosen Parallelformen aber durch dieses Uebergangsstadium der Mixotrophie zur vollkommenen Heterotrophie herabgesunken sind. Es würden diese Formen eine wichtige Stütze der ansprechenden Hypothese Stahls[1]) bilden, dafs der Saprophytismus ganz allgemein begonnen habe mit einer mehr oder minder weitgehenden Unselhständigkeit iu der Verarbeitung der Nährsalze, zu der dann in vielen Fällen noch die Unfähigkeit der Assimilation der Kohlensäure hinzugekommen ist." F. M.

Literarisches.

F. G. Hemprich et C. G. Ehrenberg: Symholae physicae seu icones adhuc ineditae corporum naturalium novorum aut minus cognitorum, quae ex itineribus per Libyam, Aegyptum, Nubiam, Dongolam, Syriam, Arabiam et Habessiniam publico institutis sumpto H. et E. studio annis MDCCCXX—MDCCCXXV redierunt. Zoologica (Nachtrag). Publico usui obtulerunt O. Carlgren, F. Hilgendorf, E. v. Martens, P. Matschie, G. Tornier, W. Weltner. III, 17 S. m. 32 Tfl. — Botanica. Publ. usui obtulit C. Schumann. III, 65 S. m. 27 Tfl. gr. Fol. (Berlin 1899 bis 1900, G. Reimer.)

Von seiner sechsjährigeu Reise nach den Nilländern, Arabieu und Syrien zurückgekehrt, begann C. G. Ehrenberg im Jahre 1828 mit staatlicher Unterstützung in einem eigens zu diesem Zwecke eingerichteten akademischen Institut die Ausarheitung eines grofsartig geplanten Reisewerkes nnter ohigem Titel, welches möglichst eingehende, durch grofse, gröfstentheils farbige Abbildungen illustrirte Bearbeitungen der neuen oder noch wenig bekannten Organismen bringen sollte, welche von Hemprich und Ehrenberg, und später nach Hemprichs vorzeitigem Tode von Letzterem allein gesammelt und conservirt worden waren. Leider kam das mit reichlichen Mitteln unterstützte, aber etwas zu schwerfällig organisirte Werk aus mancherlei Gründen nicht zur Vollendung, und von den 800 Tafeln nebst erklärendem Text, auf welche dasselbe ursprünglich veranschlagt war, sind noch nicht hundert, sämmtlich zoologischen Inhalts, zur Ausgabe gelangt. Mancherlei, durch den etwas complicirten Verwaltungsapparat herbeigeführte Reibungen hatten Ehrenbergs Freude an dem begonnenen Werk beeinträchtigt, während gleichzeitig Arbeiten anderer Art, in erster Linie die von ihm so erfolgreich begonnene Erforschung der kleinsten Organismen, seinen Interessen eine andere Richtung gaben. So sind die „Symbolae physicae" eiu Fragment geblieben. Es existirten jedoch noch eine Anzahl von Tafeln, welche damals fertig gestellt, aber nicht mehr mit dem zugehörigen Text versehen wurden nnd nicht zur Ausgabe gelangten.

Eine nachträgliche Veröffentlichung derselben erschien schon aus dem Grunde geboten, weil eine Anzahl der Bilder inzwischen von anderen Forschern benutzt und zum Theil reproducirt waren. So hatte z. B. Klunzinger in seinem Werke über die Korallen des Rotheu Meeres einige der Tafeln benutzt, eine Anzahl der botanischen Abbildungen — von denen überhaupt keine im Druck erschienen waren — sind in dem seiner Vollendung entgegengehenden Sammelwerk von Engler und Prantl reproducirt worden u. s. w.

Es haben daher die im Titel genaunten Verff. nunmehr diese, noch uuter Ehrenbergs Leitung seiner Zeit hergestellten Tafeln, mit kurzen Erklärungen ausgestattet, in Form eines Nachtragbandes der Oeffentlichkeit übergeben. Die zoologische Abtheilung umfafst im ganzen 32 Tafelu, welche Vertreter der verschiedensten Thierklassen zur Darstellung bringen. Für die Säugethiere und Vögel hat Matschie, für die Reptilien Tornier, für die Fische Hilgendorf, für die Mollusken E. v. Martens, für die Actinien und Zoantharien Carlgren, für die Madreporen Weltner die Erklärungen geliefert, der Text der botanischen, 24 Tafeln umfassenden Abtheilung ist von Schumann geschrieben. Da eine gröfsere Anzahl der hier abgebildeten Formen inzwischen von anderen Forscheru beschrieben nnd benannt wurden, so haben die von Ehrenberg denselben hier beigelegten Namen nach den heute angenommenen Regeln ihren Prioritätsanspruch zum Theil verloren, und es erwüchs den Herausgeberu die Anfgabe, in den betreffenden Fälleu auf die anderweitige Benennung hinzuweisen. Während sich die Herausgeher des zoologischen Theils übrigens im wesentlichen auf eine eingehende Figurenerklärung beschränkt haben, ist der Text der botanischen Hälfte etwas ausführlicher gehalten, insofern der Bearbeiter die von Ehrenberg an den betreffenden Pflanzen gemachten Beobachtungen, sowie Mittheilungen über wichtige Eigenschaften der dargestellten Gewächse in denselben aufgenommen hat. Die mit vorzüglicher Sorgfalt ausgeführten Tafeln rufen von neuem das Bedauern darüber wach, dafs das Werk seiuer Zeit nicht seiner Vollendung hat zugeführt werden können. R. v. Hanstein.

Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. I, Heft 2. (Berlin 1900, Paul Parey und Julius Springer.)

Das zweite (einzeln käufliche) Heft der neuen Zeitschrift, deren Erscheinen wir vor einigen Monaten ange-

[1]) Ausgesprochen in seiner Arbeit über den Sinn der Mycorrhizenbildung, vergl. Rdsch. 1900, XV, 484.

zeigt haben (s. Rdsch. XV, 310), enthält drei gröfsere und vier kürzere Aufsätze. In der ersten Abhandluug, der eine vorzügliche Farbeudrucktafel beigegeben ist, behandelt der inzwischen verstorbene Prof. B. Frank die Frage der Bekämpfung der Unkräuter durch Metallsalze. Durch Versuche hat er nachgewiesen, dafs die in neuerer Zeit üblich gewordene Bespritzuug der von Uukraut befallenen Felder mit Eisen- oder Kupfervitriollösuug thatsächlich die ihm zugeschriebene Wirkung hat, indem die Unkräuter (namentlich Hederich und Ackersenf) dadurch zerstört, die Kulturgewächse aber uur weuig beschädigt werden. Erklärt wird diese ungleiche Wirkuug durch die Verschiedenheit der morphologischen und anatomisch-physiologischen Eigenschaften der Pflanzen; das ausschlaggebende Momeut ist die Benetzbarkeit der Pflauzeutheile.

Herr L. Hiltner behandelt in ausführlicher Darstellung die Entwickelung uud den heutigen Stand unserer Kenutnisse über die Ursachen, welche die Gröfse, Zahl, Stellung und Wirkung der Wurzelknöllchen der Legnminosen bedingen. Der theoretisch und praktisch gleich wichtige Gegeustand wird hier aus der vom Verf. bei seinen langjährigen eigenen Untersuchungen gewonnenen Kenntnifs heraus eingehend und kritisch erörtert. Ein Aufsatz des Herrn Arnold Jacobi „Die Aufnahme von Steinen durch Vögel“ steht in Beziehung zu deu von Herrn Rörig im ersten Hefte veröffentlichten Untersuchungen über deu Mageninhalt der Vögel. Auf Grund der Befunde an 5000 Krähen kommt Verf. zu folgenden beiden Ergebnissen: 1) Die drei einheimischen Krähenarten nehmeu bei pflanzlicher Kost ganz hedeutend mehr Steine auf als bei thierischer, und 2) die Steinaufnahme ist in der kalten Jahreszeit weit höher als währeud der Vegetationsperiode. Aus dem ersten Satze ist zu entnehmen, dafs die Steine der pflanzlichen Nahrung (namentlich Samen) als mechanisches Hülfsmittel zur Erleichterung der Arbeit des Magens heigefügt werdeu. Beohachtungen an lebenden Vögeln zeigten, dafs die Steiuaufnahme keine regelmäfsige ist und dafs die Steine — oft erst nach längerer Zeit — theils durch den After, theils durch den Schnahel wieder nach aufsen befördert werden.

In den vier ührigen Aufsätzeu behandelt Herr Rörig ein neues Verfahren zur Bekämpfuug des Schwammspiuners, Prof. Frank das Clasterosporium Amygdalearum, den Erreger einer Krankheit des Steinobstes, und die Beschädigungen des Wintergetreides durch die Getreide-Blumenfliege (Hylemyia coarctata Fall.), endlich Herr F. Krüger den Gürtelschorf, eine unter den Zuckerrübeu neuerdings häufiger auftreteude Krankheit. F. M.

Siegmund Günther: A. v. Humboldt, Leop. v. Buch. (Geisteshelden, 39. Band.) (Berlin 1900, Ernst Hofmann & Co.)

Mit dem Lehen und Wirken zweier Gröfsen allerersten Ranges: A. v. Humboldt und L. Buch, der grofsen Vertreter des „heroischen Zeitalters der Geologie“, beschäftigt sich das vorliegende Buch. A. v. Humboldts universelle Bedeutung, seine bahnhrecheude Thätigkeit auf den verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaft, sein kaum zu herechnender Einflufs auf die geistige Entwickelung des deutschen Volkes sind wohl hinlänglich bekannt. Bei strengster Wissenschaftlichkeit ist die Biographie Günthers allgemein verständlich und ist wohl geeignet, das Verständnifs für diesen grofsen Mann, die Bewunderung für seine Leistungen in einem gröfseren Leserkreise zu verbreiteu und vor allem zum Lesen seiner Werke anzuregen. Sehr werthvoll sind die Auseinandersetzungen des Verf. über die eigenen Arbeiten A. v. Humboldts. Man ist leicht geneigt, über der universellen Bedeutung A. v. Humboldts, über seinem „einzig dastehenden Geschicke des Vereinigens auseinanderliegender Thatsachen unter höherem Gesichtspuukte“ seine Verdienste um die Bereicherung der einzelneu Wissenszweige durch eigene Thätigkeit zu vergessen. Und doch füllen die von ihm in fast allen Zweigen der Naturforschung gefundeneu Thatsachen Seiten und Seiten. Mit Recht fragt Günther: „Ist das wenig?“

Weniger universell, doch vou hervorragender Gröfse war A. v. Humboldts einige Jahre jüngerer Studiengenosse an der Freiburger Akademie, Leopold v. Buch. Sein epochemacheudes Wirken auf dem Gebiete der Geologie, hauptsächlich als Begründer des Vulkanismus, wie in der Klimatologie (vergl. Rdsch. 1900, XV, 570) sind in der Biographie anschaulich und anregeud geschildert. Auch der dem Stoffe Ferustehende wird Günthers Werk mit Genufs und Nutzen lesen köuuen. Wie das frühere iu dieser Sammlung erschienene Biographienpaar „Kepler-Galilei“ von demselben Verf. (vgl. Rdsch. 1896, XI, 461), kann auch diese Schrift dem deutscheu Publicum recht warm empfohlen werden. P. R.

Vermischtes.

Auf dem vierten internationalen Congresse der Zoologen, der 1898 in Cambridge (Euglaud) stattgefunden, wurde heschlossen, deu darauf folgenden im Jahre 1901 in Deutschland zu veranstalten. Die dazu ermächtigte Deutsche Zoologische Gesellschaft wählte zum Versammlungsorte Berlin, zum Vorsitzendeu des Cougresses Herru Geheimeu Regierungsrath Professor Dr. K. Moebius (Berlin), zu seinem Stellvertreter für den Fall der Behinderung Herrn Geheimen Regierungsrath Professor Dr. Franz Eilhard Schulze (Berlin). Als Zeit der Tagung wurde die Mitte des August festgesetzt, vom 12. bis 16. August 1901. Den vorbereitendeu Ausschufs bilden folgende Herren: Geheimrath Prof. Dr. K. Moebius, Director der zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde, Vorsitzeuder des Congresses; Geheimrath Professor Dr. F. E. Schulze, Director des zoologischen Instituts, Stellvertreter des Vorsitzenden; Paul Matschie, Custos am Museum für Naturkunde, Schriftführer; Dr. M. Meifsner, Custos am Museum für Naturkunde, Schriftführer; Dr. R. Hartmeyer, Wissenschaftlicher Hülfsarbeiter am Museum für Naturkunde, Schriftführer; Hermann Schalow, Schatzmeister; Otto Stutzbach, Rechnungsrath, Schatzmeister, Prof. Dr. L. H. Plate, Privatdocent an der Universität, Obmann des Vortragsausschusses; Dr. L. Heck, Director des zoologischen Gartens, Obmann des Wohuungs- und Empfangsausschusses; Prof. Dr. O. Jaekel, Privatdocent an der Universität, Custos am Museum für Naturkunde, Ohmann des Vergnügungsausschusses.

Die Versammlungen und Vorträge werdeu im Museum für Naturkunde und in anderen uuweit davon gelegenen Uuiversitätsiustituten stattfinden. Au den Cougress soll sich eiu Ausflug nach Hamburg zur Besichtigung des dortigen naturhistorischeu Museums und zoologischen Gartens und nach Helgoland anschliefsen.

Folgende Herren habeu sich hereit erklärt, über die nachstehenden Themata in den Versammlungen zu sprechen: Geh. Bergrath Prof. Dr. Branco (Berlin): „Fossile Menschenreste.“ Geheimrath Prof. Dr. Bütschli (Heidelberg): „Vitalismus uud Mechanismus.“ Prof. Dr. Yves Delage (Paris): „Les théories de la fécondation.“ Prof. Dr. A. Forel (Morges): „Die psychischen Eigenschafteu der Ameisen.“ Prof. Dr. Grassi (Rom): „Das Malariaproblem vom zoologischen Standpunkte aus.“ Prof. Dr. E. B. Poulton (Oxford): „Mimicry and natural selection.“

Die Anmeldung von weiteren Vorträgen und Anfragen, welche den Congress hetreffen, werden an das Präsidium des V. Internationalen Zoologen-Congresses, Berlin N. 4, Invalidenstrafse 43, erbeten. Die Theilnahme an dem Congresse steht jedem Zoologen und Freunde der Zoologie frei. Ein ausführlicheres Programm wird in nächster Zeit versendet werden.

Im Jahre 1894 hat O. Schultze künstlich verschiedene Doppelhildungen von Froschlarven dadurch erhalten, dafs er die Eier im Zweizellenstadium zwischen zwei Glasplatten zusammenprefste und dann

umkehrte (vgl. Rdsch. 1895, X, 200). Diese Versuche wurden später von Wetzel wiederholt und bestätigt; da aber bisher noch kein Versuch gemacht war, diese Experimente an anderen Thieren anzustellen, hat Herr W. Tonkoff im Institut des Herrn O. Hertwig ähnliche Versuchsreihen an Tritoneiern begonnen. Die Methode war die von Schultze angewandte: Es wurden die im Zweizelleustadium befindlichen Eier von Triton taeniatus in einem Tropfen Wasser auf eine horizontale Glasplatte gebracht, die mit kleinen Glasleisten versehen war; nach zwei bis drei Minuten hatten die Eier ihre normale Lage (mit dem animalen Pole nach oben) angenommen. Sodann wurde eine zweite Platte aufgelegt, durch Gummiringe fixirt und der ganze Apparat um 180° gedreht, so dafs der animale Pol nach unten zu liegen kam. In der feuchten Kammer entwickelten sich die Eier bei Zimmertemperatur weiter und gaben dann, ähnlich wie die Froscheier, vielfach Doppelbildungen, deren Entstehung noch weiter untersucht werden soll. Vorläufig begnügt sich Herr Tonkoff mit der Constatirung der Thatsache, dafs unter den geschilderten Versuchsbedingungen aus dem Tritonei sich Doppelbildungen entwickeln können, und zwar sind in einer Versuchsreihe aus 12 Eiern 3 Doppelbildungen hervorgegangen, in einer anderen Reihe aus 19 Eiern nur 1 Doppelbildung; diese Doppelbildungen waren gleich oft ventral und lateral, während der Fall, dafs die Mifsgeburt einen Kopf und zwei Schwänze besessen, niemals beobachtet worden ist. Die so experimentell erzeugten Doppelbilduugeu waren meist asymmetrisch (nur in einem Falle war die Doppelbildung symmetrisch entwickelt). Boten somit die Versuche am Triton eine volle Bestätigung der biologisch wichtigen, an Fröschen aufgefundeneu Thatsache, dafs die Schwerkraft auf die Missbildungeu von Einflufs ist, so hat Herr Tonkoff auch ein von den Befunden Schultzes abweichendes Ergebnifs zu verzeichnen gehabt. Während nämlich dieser bei den Fröschen eine Doppelbildung nur in dem Falle sich entwickeln sah, wenn das Ei im Zweizellenstadium zusammengepreſst und umgedreht wurde, hat Herr Tonkoff beim Triton dieselbe Wirkung auch noch beobachtet, wenn er den Versuch im Vierzellenstadium anstellte. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissensch. 1900, S. 794.)

Die Pariser Akademie der Wisseuschaften wählte deu Mathematiker Prof. Dedekind (Braunschweig) und den Botaniker Prof. Strasburger (Bonn) zu correspondirenden Mitgliederu.

Berufen: Aufserordentlicher Prof. Dr. Maurer in Heidelberg als ordentlicher Professor der Auatomie an der Universität Jena; — Chefelektriker der allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft iu Berlin v. Dolivo-Dobrowolsky als Professor und Leiter des elektrotechnischen Instituts am neuen Polytechnicum zu St. Petersburg.

Ernannt: Dr. Arthur G. Webster zum Professor der Physik und Dr. Alexander F. Chamberlain zum aufserordentlichen Professor der Authropologie an der Clark University Worcester Mass.; — der Docent an der Bergakademie zu Berlin Dr. Konr. Keilhack zum Professor.

Habilitirt: Dr. Maximilian Weber für Mineralogie an der technischen Hochschule in München.

In den Ruhestand getreten: Der ordentliche Professor der Physik an der böhmischeu technischen Hochschule in Prag Karl Zenger; — der Vicedirector der geologischen Reichsanstalt in Wieu Dr. E. Mojsisovic.

Gestorbeu: Am 28. December zu Lissabon der Afrikaforscher Serpa Pinto, 54 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie vou Prof. Dr. F. A. Forel (Stuttgart 1901, Engelhorn). — Sprachunterricht und Sachunterricht vom naturwissenschaftlichen Standpunkte. Vortrag von Prof. Friedrich Pietzker (Boun 1900, Strauss). — Ueber zwei ausgestorbene Riesenvögel. Vortrag von Dr. W. Wolterstorff (Stuttgart 1900, Nägele). — Wissenschaftliche Luftfahrten, ausgeführt vom deutschen Verein zur Förderung der Luftfahrten in Berlin. Herausgegebeu von Richard Assmann und Arthur Berson. I. Band. Geschichte und Beobachtuugsmaterial. II. Band. Beschreibung und Ergebnisse der einzeluen Fahrten. III. Band. Zusammenfassungen und Hauptergebnisse (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — A. de Barys Vorlesungen über Bacterien. 3. Aufl. von Prof. A. Migula (Leipzig 1900, Engelmann). — Lehrbuch der Mafsanalyse zum Gebrauch iu Unterrichts-Laboratorien von Privatd. Dr. O. Kühling (Stuttgart 1900, Enke). — Ueber die praktische Bedeutung chemischer Arbeit von Privatd. Dr. Julius Schmidt (Stuttgart 1900, Enke). — Lehrbuch der Physik von Prof. Dr. H. Kayser. 3. Aufl. (Stuttgart 1900, Enke). — An experimental contribution to the knowledge of the toxicology of potassium chlorate hy S. J. Meltzer (S.-A.). — On the paths of absorption from the peritoneal cavity hy S. J. Meltzer (S.-A.). — On the causes of the orderly progress of the peristaltic movemeuts in the oesophagus by S. J. Meltzer (S.-A.). — Luftelektrische Messungen während der totalen Sonnenfinsternifs zu Algier von Julius Elster (S.-A.). — A report of investigations on the digestibility and nutritive value of hread hy Chas. D. Woods and L. H. Merrill (Washington 1900). — Nutritiou investigation at the California agricultural experiment Statiou 1896 — 1898 by M. E. Jaffa (Washington 1900). — Zur Bestäubung der Blüthe von Victoria regia Lindl. von Jos. Rompel S. J. (S.-A.). — Ueher den Einflufs der Pflanzendecke auf die Wasserführung der Flüsse von Prof. E. Wollny (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar 1901 werdeu folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden falleu:

1. Febr.	5,8 h	*S* Cancri	17. Febr.	15,1 h	*U* Ophiuchi
1. „	16,6	*U* Ophiuchi	17. „	17,6	*U* Cephei
2. „	7,6	*R* Canis maj.	18. „	5,2	*R* Canis maj.
3. „	6,8	λ Tauri	18. „	10,2	Algol
3. „	10,8	*R* Canis maj.	19. „	8,5	*R* Canis maj.
5. „	6,4	*U* Cephei	20. „	5,4	*U* Cephei
6. „	17,4	*U* Ophiuchi	20. „	11,8	*R* Canis maj.
10. „	6,1	*U* Cephei	21. „	7,0	Algol
10. „	6,4	*R* Canis maj.	22. „	15,8	*U* Ophiuchi
10. „	17,4	*S* Cancri	22. „	17,3	*U* Cephei
11. „	9,7	*R* Canis maj.	23. „	14,4	*U* Coronae
12. „	17,9	*U* Cephei	27. „	7,3	*R* Canis maj.
15. „	5,7	*U* Cephei	27. „	16,6	*U* Ophiuchi
15. „	13,3	Algol	28. „	10,6	*R* Canis maj.
16. „	16,7	*U* Coronae			

Ein neuer Komet, dessen Helligkeit gleich der eines Sterns 11. Gr. geschätzt wird, ist am Abende des 20. December 1900 von Herrn Giacobini in Nizza entdeckt worden. Aus Beobachtungen vom 24., 26. und 28. December haben die Herren Kreutz und Möller in Kiel folgende Elemente gerechnet:

$$\left.\begin{array}{rl} T = & 1900\ \text{Dec.}\ 2{,}660\ \text{M. Z. Berlin} \\ \pi - \Omega = & 178^\circ\ 0{,}8' \\ \Omega = & 192\ \ 28{,}3 \\ i = & 30\ \ 25{,}4 \\ q = & 0{,}9814. \end{array}\right\} 1900{,}0$$

Der Komet wird iu nächster Zeit bei ziemlich rascu abnehmender Helligkeit folgendeu Weg zurücklegen (12h M. Z. Berlin):

5. Jan.	$AR =$ 0 h 9,0 m	Decl. =	-23° 9′
9. „	0 31,1		−22 50
13. „	0 52,3		−22 20

Die Bahn dieses Kometen zeigt einige Aehnlichkeit mit der des periodischen Kometen Wolf; vielleicht besitzt daher auch das neue Gestirn eine kurze Umlaufszeit.

A. Berberich.

Berichtigung.

Jahrg. XV, S. 648, Sp. 2, Z. 7 v. o. lies: Krystallelasticität statt Krystallelektricität.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 17. Januar 1901. Nr. 3.

Die chemische Industrie im neunzehnten Jahrhundert.

Von Prof. Dr. Richard Meyer (Braunschweig).

(Fortsetzung.)

Ein alkalisches Salzmineral von hervorragender praktischer Verwerthbarkeit ist ferner der Chilisalpeter. Das 120 Meilen lange, $^1/_2$ bis 4 m mächtige Lager läuft an der Grenze von Chile und Peru parallel mit der Küste von Süd nach Nord. Das „Caliche“ genannte Mineral enthält 15 bis 65 Proc. Natriumnitrat, aufserdem Chlornatrium, Kaliumperchlorat und geringe Mengen von Jod (0,05 bis 0,5 Proc.), letzteres gröfstentheils in Form von Jodat.

Das Mineral wird in Chile selbst durch Auslaugen und Eindampfen auf Rohsalpeter verarbeitet, welcher in Schiffsladungen nach Europa gebracht und gröfstentheils als Stickstoffdünger verwendet wird. Dabei macht sich ein Restgehalt von Perchlorat wegen seiner giftigen Wirkungen auf die Pflanzen sehr unangenehm geltend, weshalb man neuerdings darauf achtet, ein möglichst perchloratfreies Product zu verwenden. — Die Mutterlaugen von der Salpeterkrystallisation liefern gegenwärtig die gröfsten Mengen Jod in den Handel, welches aus dem Jodat durch Reduction mit schwefliger Säure abgeschieden wird; die Gewinnung des Jods aus der Asche von Meeresalgen ist aber daneben noch immer im Betrieb.

Aufser als Düngemittel dient der Natronsalpeter, wie schon erwähnt zur Darstellung des Conversionssalpeters; doch ist die Production des letzteren infolge der Verdrängung des alten Schwarzpulvers durch das rauchschwache Pulver bedeutend zurückgegangen. Dafür erfordert die Erzeugung der Salpetersäure, welche zur Herstellung der nitrirten Cellulosen und des Nitroglycerins in der Industrie der Explosivstoffe eine so stark vermehrte Anwendung gefunden hat, auch entsprechend gröfsere Mengen von Natriumnitrat. — Auch das als Bestandtheil der „Sicherheitssprengstoffe“ dienende Ammoniumnitrat wird mittels Salpetersäure, indirect daher auch aus Natriumnitrat bereitet.

Endlich dient der Natronsalpeter zur Darstellung von Natriumnitrit; dieses wird in der Industrie der künstlichen Farbstoffe in erster Linie zum Diazotiren primärer Basen behufs Darstellung von Azofarbstoffen in enormen Quantitäten verbraucht.

Von Alkalisalzen sei schliefslich noch das Cyankalium erwähnt, welches früher zur galvanischen Vergoldung, Versilberung u. s. w. in mäfsigen Quantitäten gebraucht, seit etwa zehn Jahren für die Goldgewinnung, namentlich in Transvaal, von grofser Bedeutung geworden ist. Diese Anwendung beruht auf der Eigenschaft feinzertheilten Goldes, sich in Cyankaliumlösung zu lösen. Die alte Darstellung des Cyankaliums aus Ferrocyankalium ist infolgedessen durch ein vortheilhafteres, synthetisches Verfahren der Stafsfurter chemischen Fabrik — Glühen von Pottasche mit Kohle in einem Strome von Ammoniak — ersetzt worden.

Neben dem Chilisalpeter und den Kalisalzen liefert die chemische Industrie der Landwirthschaft noch zwei andere wichtige Mineralstoffe: Phosphorsäure und Ammoniak. Die Anwendung phosphathaltiger Düngemittel war eine unmittelbare Consequenz der Liebigschen Lehren. Das dadurch ins Bewufstsein gebrachte Bedürfnifs wurde durch die Einfuhr von Guano, durch Knochenmehl und vor allem durch die Fabrikation der Superphosphate befriedigt. Letztere erhält man durch Aufschliefsen der Knochenasche oder von den an manchen Stellen der Erde — so besonders auf Florida — in grofsen Lagern sich findenden Phosphoriten. Hierfür werden noch jetzt ungeheuere Mengen von Schwefelsäure verbraucht, wobei es vortheilhaft ins Gewicht fällt, dafs dieselbe als sogenannte Kammersäure, d. h. in dem Zustande der Concentration von 50° bis 55° B., mit einem Schwefelsäuregehalte von 62,5 bis 70 Proc. verwendet werden kann, so dafs die kostspielige Herstellung 66gradiger Säure erspart wird. — Sowohl die Knochenasche wie die Phosphorite enthalten einige Procente Fluorcalcium, welche bei der Aufschliefsung zu einer Entwickelung von Fluorwasserstoff bezw. Fluorsilicium Veranlassung geben. Diese Gase sind der Vegetation sehr schädlich und können daher starke Rauchschäden herbeiführen. Ihre möglichst vollständige Condensation ist daher ein Problem, welches insofern einen doppelten Reiz gewährt, als Fluorwasserstoffsäure jetzt nicht nur zum Glasätzen, sondern auch in der Gährungstechnik zur Verhinderung unerwünschter Milchsäuregährung, ferner als Chromfluorid in der Färberei eine nicht unbedeutende Verwendung findet.

Eine ganz neue Quelle von Phosphorsäure wurde der Landwirthschaft zu Ende der siebziger Jahre erschlossen: die phosphorhaltigen Eisenerze, Minette

und Raseneisenstein. Aus diesen konnte man früher ein phosphorfreies Eisen nicht gewinnen, und da Phosphor das Eisen kaltbrüchig macht, so galten sie mit Recht als minderwerthig oder unbrauchbar. Da zeigten im Jahre 1878 Thomas und Gilchrist, dafs man aus einem phosphorhaltigen Roheisen phosphorfreies und daher brauchbares Flufseisen erzeugen kann, wenn man es, nach dem Vorgange von Bessemer, in einem Luftstrome schmilzt, dabei aber die „Bessemerbirne" mit einem „basischen Futter" versieht und aufserdem noch basische Zuschläge — Kalk — verwendet. Der Phosphor verbrennt zu Phosphorsäure, welche sich mit dem Kalk zu einem basischen Phosphat verbindet. Es hat sich nun gezeigt, dafs dieses Product — die „Thomasschlacke" — ohne Aufschliefsung, und in fein gemahlenem Zustande, einen ausgezeichneten Phosphatdünger darstellt. Durch das neue Verfahren ist daher zugleich der Eisenindustrie und der Landwirthschaft ein Dienst von unermefslicher Tragweite geleistet worden.

Zur Darstellung von Ammoniak und Ammoniaksalzen diente in früheren Zeiten Kamelmist, aus welchem durch Erhitzen direct der rohe Salmiak heraussublimirt wurde; dann gefaulter Urin — dieser wurde wegen seines Gehaltes an Ammoniumcarbonat auch direct verwendet, z. B. in der Wollwäscherei, zur Bereitung der Orseille u. a. m. Eine viel ergiebigere Quelle von Ammoniakverbindungen ist aber die trockene Destillation stickstoffhaltiger, organischer Substanzen, vor allem der Steinkohlen geworden. Letztere wird heute in gröfstem Mafsstabe von zwei verschiedenen Gesichtspunkten und in zwei wesentlich verschiedenen Betriebsweisen ausgeführt, je nachdem sie dem Zwecke der Leuchtgaserzeugung oder der Koksgewinnung dient.

Schon gegen Ende des 17. Jahrhunderts wurde von verschiedenen Seiten das Verhalten der Steinkohlen bei der trockenen Destillation untersucht — z. B. von Becher —; auch war das Auftreten von brennbaren Gasen, Theer und Koks frühzeitig beobachtet worden. Aber eine Verwerthung dieses Vorganges zur Gaserzeugung datirt erst vom Ende des 18. Jahrhunderts. William Murdoch beleuchtete 1792 sein Wohnhaus zu Redruth in Cornwall mit Steinkohlengas; 1798 und 1802 führte er dann die Gasbeleuchtung in verschiedenen gröfsereu englischen Fabriken ein. Um die Construction der ältesten Gaserzeugungsapparate hat sich neben und mit ihm sein Schüler Samuel Clegg hervorragende Verdienste erworben. — Fast um dieselbe Zeit machte der Franzose Lebon die ersten erfolgreichen Versuche, die bei der Destillation des Holzes auftretenden Gase zu Beleuchtungszwecken zu verwerthen, und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts hat — wenigstens auf dem europäischen Continent — das Holzgas auch eine bedeutende Rolle gespielt; es ist aber später durch das Steinkohlengas vollkommen aus dem Felde geschlagen worden.

Die Kokserzeugung als besonderer Industriezweig hängt eng zusammen mit der Entwickelung des Maschinen- und Eisenbahnwesens und dem dadurch in ungeahnter Weise gesteigerten Bedarf an Eisen. Früher wurde dieses ausschliefslich in mit Holzkohle betriebenen Hochöfen erschmolzen; die erforderlichen Kohlen wurden in der altüberkommenen Weise in Meilern gebrannt. Aber man hätte die wirthschaftlich und klimatisch so werthvollen Waldungen ausrotten müssen, hätte man nicht in den Steinkohlen einen vollgültigen Ersatz gefunden. Nur konnten diese wegen der Theerbildung und ihrer Eigenschaft zu verschlacken, sowie auch wegen ihres nicht unbeträchtlichen Schwefelgehaltes ohne weiteres im Hochofen nicht verwendet werden. Die trockene Destillation lieferte das Mittel, sie von den theerbildenden Bestandtheilen und auch von einem Theile des Schwefels zu befreien. Aber die günstigsten Bedingungen für die Kokserzeugung decken sich nicht mit denen der Leuchtgasgewinnung. Und so gestaltete sich die Kokerei zu einem von jener schon in den verwendeten Apparaten wesentlich abweichenden Betriebe: Gas erzeugt man in Retorten, Koks in Oefen.

Es ist hier nicht der Ort, die beiden wichtigen Gewerbe an sich eingehender zu besprechen; für die chemische Industrie kommen vor allem ihre Nebenproducte in betracht: das Ammoniakwasser und der Theer. Beide nutzbar zu verwerthen versuchte und erreichte man zuerst bei der Gasfabrikation. Das dabei abfallende „Gaswasser" wird wohl ganz allgemein gesammelt und auf Ammoniak verarbeitet, die gröfste Menge des letzteren wird in Sulfat übergeführt, und wandert als solches in die Düngerfabriken. — Der Theer aber ist um die Mitte des Jahrhunderts zum Ausgangsmaterial für die Entwickelung der Industrie der künstlichen Farbstoffe geworden.

Die Verwerthung der bei der Koksgewinnung auftretenden Nebenproducte stiefs anfänglich auf erhebliche Schwierigkeiten, da die Koksausbeute qualitativ und quantitativ darunter litt. Allmälig gelang es aber durch zweckmäfsige Ofenconstructionen der Sache Herr zu werden, und jetzt ist wenigstens ein erheblicher Bruchtheil der Kokereien auf die Gewinnung der Nebenproducte eingerichtet.

So werden die Felder unserer heutigen landwirthschaftlichen Betriebe mit Stickstoff gedüngt, welchen eine vor Jahrtausenden die Erde bedeckende Pflanzenwelt assimilirte und in Form der Steinkohlen als kostbaren Schatz bewahrt hat. Zwar haben uns die Arbeiten Hellriegels gelehrt, dafs die früher für unmöglich gehaltene Assimilation atmosphärischen Stickstoffs im Leben der Pflanzen doch eine sehr wichtige Rolle spielen kann; aber sie kommt bekanntlich nur bei bestimmten Pflanzen (Leguminosen) durch Vermittelung von Bacterien zustande, und die Zufuhr von Stickstoff in der allgemein und sofort verwerthbaren Form von Nitrat oder Ammoniumsalz ist bei dem heutigen intensiven Betriebe der Landwirthschaft doch eine unabweisbare Nothwendigkeit.

Der Steinkohlentheer ist ein äufserst complicirtes Gemenge der verschiedensten organischen Ver-

bindungen. 1820 wies Garden darin das Naphtalin nach; und in der ersten Hälfte der dreifsiger Jahre isolirte F. Runge daraus Phenol, Anilin, Pyridin und Pyrrol. Der Name „Carbolsäure" für das erstere rührt von ihm her. — Aber die Zeit für eine Ausnutzung dieser Entdeckungen war noch nicht gekommen; sie war erst möglich, als die organische Chemie eine höhere Ausbildung erlangt hatte. — Um die Mitte der vierziger Jahre nahm A. W. Hofmann, damals in London, gemeinsam mit seinem Schüler Mansfield die Untersuchung des Steinkohlentheers wieder auf. Sie stellten die Gegenwart von Benzol und seinen Homologen darin fest und arbeiteten die Methoden der fractionirten Destillation aus, durch welche dieselben abgeschieden und rein erhalten werden können. Ungefähr gleichzeitig begann man die Destillation des Theers technisch auszuführen, zunächst um die darin enthaltenen Phenole — „Kreosotöle" — zu gewinnen, welche zum Imprägniren von Bauholz dienten. Später wurden dann auch die flüchtigeren Antheile, welche das Benzol und seine Homologen enthalten, als „Brönnersches Fleckwasser" verwerthet; ferner um daraus das 1834 von Mitscherlich entdeckte Nitrobenzol zu bereiten, welches wegen seines bittermandelölähnlichen Geruches in der Seifenfabrikation Verwendung fand (Mirbanöl). — In neuerer Zeit liefert die Destillation des Gastheers noch Maschinenöle und Pech zur Asphaltfabrikation.

1856 entdeckte W. H. Perkin in Hofmanns Laboratorium den ersten Anilinfarbstoff und dies wurde der Ausgangspunkt für eine unabsehbare Reihe neuer Entdeckungen und Erfindungen und für eine Entwickelung, welche in der Geschichte der Technik nicht ihres Gleichen hat. Sie auch nur in grofsen Zügen zu schildern, würde die Grenzen dieses kurzen Rückblickes weit überschreiten. Es müssen die folgenden Andeutungen genügen.

Im Jahre 1842 hatte Nicolaus Zinin die Reduction des Nitrobenzols zu Anilin durchgeführt und damit der organischen Chemie eine Reaction von allgemeiner Anwendbarkeit geschenkt, welche in der Folge zur Darstellung einer grofsen Anzahl aromatischer Aminbasen benutzt wurde. Er bahnte den Weg sowohl für die wissenschaftliche Untersuchung dieser Körper, wie für ihre technische Verwerthung. Um erstere hat sich damals A. W. Hofmann grofse Verdienste erworben, seine Arbeiten gaben unzweifelhaft die Anregung zu der schon erwähnten folgenschweren Entdeckung Perkins. Diese blieb nicht lange vereinzelt; der erste wichtige Schritt vorwärts war die Entdeckung des Fuchsins, welchem bald die violetten, grünen und blauen Anilinfarbstoffe folgten. — Wenig mehr als ein Jahrzehnt verging, da wurde von Graebe und Liebermann im Baeyerschen Laboratorium das Anthracen des Steinkohlentheers in Alizarin übergeführt und damit die Synthese des Farbstoffs jener Krappwurzel durchgeführt, welche schon bei den alten Aegyptern zum Färben gedient hatte; nach weiteren 10 Jahren hatte das künstliche Alizarin seinen natürlichen Rivalen vollkommen aus dem Felde geschlagen. — Inzwischen waren die Eosinfarbstoffe und vor allem das unabsehbare Heer der Azofarbstoffe auf dem Plane erschienen; auch sie bekämpfen mit immer wachsendem Erfolge die natürlichen Farbmaterialien, welche die Flora und Fauna eines südlicheren Klimas spenden, während sie die Thätigkeit des Färbers in früher ungeahnter Weise bereichert und zugleich vereinfacht haben.

Den gröfsten Erfolg auf diesem Gebiete aber brachte uns die jüngste Gegenwart in der Massenerzeugung des künstlichen Indigoblaus. Rein wissenschaftlich wurde das Problem der Indigosynthese ja schon vor nahezu 20 Jahren durch Adolf Baeyer gelöst; aber die Ueberwindung der enormen technischen Schwierigkeiten ist erst vor etwa drei Jahren der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen gelungen. Das von ihr benutzte Verfahren stützt sich auf eine von dem zu früh verstorbenen K. Heumann entdeckte Reaction; ihr Ausgangsmaterial aber ist das Naphtalin, ein Bestandtheil des Steinkohlentheers, der in so ungeheuren Mengen zur Verfügung steht, dafs er mehr als ausreicht, um den gesammten Bedarf an Indigo zu decken.

Die Erfindung der ersten „Anilinfarbstoffe" kam auf ziemlich grob empirische Weise zustande; ihre Constitution war zunächst unbekannt, und es bedurfte erst der durch Kekulé begründeten Structurlehre und seiner Benzoltheorie, um die schwierigen Probleme ihrer Erforschung zu lösen. Andererseits hat aber auch die Entwickelung der Theorie die Technik auf diesem Gebiete befruchtet wie auf keinem anderen: zielbewufst und sicher arbeitet heute der auf theoretischer Grundlage stehende Farbentechniker und erntet Früchte, welche die Empirie nicht gezeitigt hätte.

Der Theer liefert aber nicht nur Farbstoffe; ist ja schon das Phenol als Antisepticum längst eingebürgert; ihm folgte Salicylsäure, Antipyrin, Phenacetin, Sulfonal, und in neuerer Zeit ein ganzes Heer synthetischer Heilmittel; auch Saccharin und die zahlreichen photographischen „Entwickler" der Neuzeit sind durchweg Producte der Theerindustrie.

Bei so vielseitiger und massenhafter Verwendung der Theerbestandtheile liegt die Frage nahe, ob sie das von Jahr zu Jahr stets wachsende Bedürfnifs auch immer befriedigen werden. In der That hat man sich zu Zeiten der Befürchtung hingegeben, dafs es eines Tages daran fehlen könnte. Besonders als die elektrische Beleuchtung ihren Siegeslauf begann, schien die Möglichkeit gegeben, dafs sie in absehbarer Zeit die Gasbeleuchtung verdrängen und damit die Quelle der Theerbestandtheile zum Versiegen bringen könnte.

Diese Befürchtungen haben sich nicht bestätigt: der Gasconsum ist fortdauernd gestiegen. Einerseits wächst offenbar das Lichtbedürfnifs unaufhaltsam und kann durch das, wenigstens in der für jetzt wichtigsten Form der Glühlampe, noch immer kostspielige elektrische Licht allein nicht befriedigt werden; andererseits hat die Gasbeleuchtung durch die Erfindung

des Gasglühlichtes eine aufserordentliche Stärkung ihrer Position erfahren. Dazu kommt die zunehmende Verwendung des Steinkohlengases zum Heizen und zum Betriebe von Motoren. — Auch die immer mehr sich einbürgernde Verwerthung der Nebenproducte bei der Koksgewinnung wirkt im gleichen Sinne. Sie hat sogar schon eine Ueberproduction an Benzol zur Folge gehabt, welche den Preis desselben in den Jahren 1897 bis 1899 von 80 Mk. auf 20 Mk. pro 100 kg herabgedrückt hat. Gegenwärtig sucht man daher im Gegentheil nach neuen Absatzquellen für Benzol; vielleicht wird man sie in der Beleuchtungsindustrie an anderer Stelle finden: die Versuche, den Spiritus mit Benzol gemischt zur Lichterzeugung zu verwenden, scheinen von einem günstigen Ziele nicht mehr fern zu sein. (Fortsetzung folgt.)

Die vulkanischen Erscheinungen im Lichte der Stübelschen Theorie.

Von Prof. Dr. A. Dannenberg (Aachen).

(Schlufs.)

Noch gröfsere Perioden finden wir, wenn wir uns nicht auf die historische Ueberlieferung beschränken, sondern die geologische Geschichte eines Vulkanes oder Vulkangebietes, wie sie in seinem Aufbau niedergelegt ist, betrachten. Da finden wir bei allen vulkanischen Bildungen, die nicht lediglich einer einzigen Eruptivphase ihr Dasein verdanken, stets einen, oft auch mehrere stark markirte Abschnitte, die uns ebenso viele, vielleicht Jahrtausende dauernde Ruhepausen in der Thätigkeit des zugehörigen Herdes anzeigen. Alle Sommaberge können als Beispiel hierfür gelten, ferner alle die zahlreichen Vulkanberge, auf deren Flanken [1]), an deren Fufs oder in deren nächster Nachbarschaft wir nach dem Erlöschen des Hauptberges eine neue Thätigkeit sich nicht etabliren sehen.

Es ist immer derselbe Vorgang, der all diese Erscheinungen zuwege bringt: Nach einer langen Phase normaler, d. h. contractiver Abkühlung, die an der Oberfläche als Ruhepause empfunden wird, tritt ein gröfserer oder geringerer Theil des Magmas in das Ausdehnungsstadium, es beginnt eine neue Eruptionsperiode, wobei der alte Vulkanbau in der angedeuteten Weise umgestaltet oder erweitert wird.

Wenn ferner, nach Stübel, der eigentliche Zweck aller eruptiven Thätigkeit die Ausstofsung eines ganz bestimmten Quantums feuerflüssigen Gesteins ist — nämlich desjenigen Quantums, welches infolge der Ausdehnung in dem unterirdischen Reservoir keinen Platz mehr findet —, so ist es klar, dafs dies Quantum, das ja einen bestimmten Procentsatz der Gesammtmasse darstellt, bei einem und demselben Herde immer kleiner werden mufs, in dem Mafse als der Vulkanherd selbst durch Erstarrung und theilweise Ausstofsung seines Inhalts an Umfang verliert. Auch diese Folgerung wird durch die in den verschiedensten Vulkangebieten gemachte Erfahrung aufs vollkommenste bestätigt; namentlich tritt in den ganz oder nahezu erloschenen als auffälligstes Merkmal der jüngsten Bildungen stets ihre epigonenhafte Unbedeutenheit in Vergleich zu den älteren aufs deutlichste hervor. Die Eifel, die Auvergne, das phlegräische Gebiet, Vulcano, Sardinien und viele andere Beispiele können als Beweis hierfür angeführt werden.

Eine weitere Reihe von Schlufsfolgerungen, die Stübel an das von ihm angenommene Verhalten des Magmas anknüpft, betrifft die vulkanischen Erdbeben. Es ist bekanntlich dieser Begriff in letzter Zeit einigermafsen in Mifskredit gekommen. Man hat ihn lediglich auf die durch Gasexplosionen im Krater verursachten Erschütterungen des Vulkanberges selbst und seiner nächsten Umgebung beschränken wollen. Höchstens würde vielleicht für solche ausnahmsweisen Vorgänge, wie sie beim letzten Ausbruch des Krakatau stattfanden, die Möglichkeit einer weiterreichenden Wirkung zugegeben, wobei also immer Gase oder Dämpfe die Träger der seismischen Kraft wären. Aber schon die heute doch allgemein recipirte Ansicht von der Bildung von Intrusivlagern und -gängen in das Fufsgerüst der Vulkane — oft mitten in die unterlagernden, sedimentären Schichten hinein — sowie die ähnlichen Vorgänge der Lakkolithenbildung sollten uns vor einer zu engen Begrenzung der Vulkanbeben warnen; dieses Einpressen oft bedeutender Schmelzmassen in das feste Erdgerüst kann sicher nicht ohne heftige Erschütterungen gedacht werden. Bei Annahme der Stübelschen Hypothese erhalten wir aber noch eine andere Kraftquelle als mögliche Ursache vulkanischer Beben, nämlich die Ausdehnung des in den Eruptivzustand tretenden Magmas. Mit vollem Recht hebt Stübel hervor [1]), dafs von einer solchen, so gut wie incompressiblen Flüssigkeit ganz andere Kraftäufserungen zu erwarten sind als von elastischen, wenn auch hochgespannten Gasen. Wenn diese Annahmen richtig sind, so müssen wir demnach erwarten, dafs jede neue Eruptivperiode durch starke Erschütterungen eingeleitet wird, welche die ersten Regungen des in das Ausdehnungsstadium übergehenden Magmas darstellen. Mit dieser aus der Theorie abgeleiteten Folgerung befinden wir uns wiederum im vollsten Einklang mit den thatsächlichen Erfahrungen: das Wiedererwachen der vulkanischen Thätigkeit des Vesuvs im Jahre 79 kündigte sich durch das Erdbeben vom Jahre 63 an, ebenso scheinen dem Ausbruche von 1631 — nach fast 500jähriger Ruhe — andauernde Erdbeben vorausgegangen zu sein (die Berichte hierüber sind allerdings unklar und zum Theil widersprechend); die Bildung des Monte nuovo bei Puzzuoli im Jahre 1538 wurde gleichfalls durch heftige Erdbeben eingeleitet, die sich von 1488 (? oder 1458) mit stets wachsender Häufigkeit und Heftigkeit wiederholten, und man hat schon darauf hingewiesen [2]), dafs

[1]) Aber nicht die derselben Eruptionsperiode wie der Hauptkrater angehörigen „parasitischen Krater", z. B. am Aetna.

[1]) Stübel, Ueber das Wesen des Vulkanismus. Berlin 1897, S. 26.

[2]) Neumayr, Erdgeschichte 1887, Bd. I, S. 276.

die letzten derartigen Regungen im phlegräischen Gebiete, die verheerenden Erdbeben von Casamicciola in den Jahren 1881 und 1883 möglicherweise Vorboten ähnlicher Ereignisse sind.

Es soll die Möglichkeit nicht bestritten werden, dafs in vielen Fällen tektonische Bewegungen den Anstofs zur Eruption geben mögen, doch wird man sich vor einer Verallgemeinerung dieser Auffassung und ihrer Anwendung auf Fälle, in denen tektonische Störungen durch nichts erwiesen sind, sorgfältig hüten müssen.

Noch eine andere Schlufsreihe können wir hier anknüpfen, die jedoch nicht auf dem Gebiete der physikalischen (dynamischen), sondern der chemischen Geologie liegt.

Nach allem, was wir über das Verhalten des Magmas bei der Abkühlung wissen, müssen wir erwarten, dafs so gewaltige Massen, wie sie die nach Stübel für alle einigermafsen bedeutenderen Eruptivgebiete anzunehmenden, peripherischen Herde darstellen, nicht während der ganzen Dauer des Abkühlungsprocesses in allen ihren Theilen die gleiche Zusammensetzung bewahren werden. Die Petrographie lehrt uns vielmehr, dafs in allen, oder doch den meisten dieser grofsen Reservoire die Tendenz zum Zerfall in chemisch differente, oft entgegengesetzte und dann unter einander complementäre Theilmagmen besteht. Fast jedes gröfsere Eruptivgebiet, das eine längere Geschichte aufzuweisen hat, liefert uns Beispiele für diese Differenzirungsvorgänge innerhalb desselben Magmareservoirs. In der modernen Petrographie bilden diese Erscheinungen bekanntlich eines der interessantesten, am eifrigsten erforschten und discutirten Probleme; ich erinnere nur an die Untersuchungen von Brögger bezüglich der alten und von Iddings für die jungen Eruptivgesteine.

Ein ganz besonderes Interesse gewinnen diese Vorgänge, wenn wir sie mit der Stübelschen Vulkantheorie zusammenhalten. Da liegt es nahe, zwischen der zeitweiligen Ausdehnung, wie sie Stübel annimmt, und dem erwiesenen Auseinandergehen eines ursprünglich einheitlichen Eruptivmagmas in verschiedenartige Theilmagmen einen directen ursächlichen Zusammenhang zu suchen. Dafs gerade in diesem eigenthümlichen Verhalten der natürlichen Gesteinsschmelzen wiederum ein wichtiges Moment liegt, das sich der experimentellen Prüfung und Nachahmung entzieht, soll hier nur nebenher angedeutet werden.

Betrachten wir unter diesem Gesichtspunkte die bekannten Vulkangebiete, so scheint sich die soeben ausgesprochene Vermuthung in den meisten Fällen auf das vollkommenste zu bestätigen. Wie wir sahen, markirt sich der Eintritt einer neuen, grofsen Eruptivperiode — einer Ausdehnungsphase, nach Stübel — an dem vulkanischen Gebäude äufserlich wesentlich in zweierlei Art: entweder durch Sommabildung, d. h. centrale Neubildung, oder durch peripherische Neubildungen. In beiden Fällen sehen wir zumeist mit der neuen Actionsphase auch einen scharf ausgeprägten Gesteinswechsel eintreten. Als Beispiele seien unter den sommaartig gebauten Bergen erwähnt die Rocca Monfina, deren trachytischer Centralkegel im Gegensatz steht zu dem aus basischen Gesteinen gebildeten Ringgebirge, der Stromboli, bei dem umgekehrt der junge, active Eruptivkegel basischere Producte liefert als der Urkegel; das schönste Beispiel vielleicht für wiederholten Gesteinswechsel mit klarer, räumlicher Scheidung der einzelnen Eruptivperioden bietet Vulcano mit Vulcanello; Santorin, Teneriffa, Krakatau lassen ähnliche Verhältnisse erkennen.

Nur in anderer Form, ohne Bildung einer Somma und eines Centralkegels, vollzieht sich dieselbe Entwickelung, wenn an den Flanken des alten Vulkans neue Ausbrüche chemisch verschiedener Massen stattfinden, wobei dann die jüngeren Laven meist basischer zu sein pflegen. Solche Vulkanbaue, die aus einem Kern kieselsäurereicher Gesteine umgeben von einem basischeren Mantel bestehen, finden wir z. B. in den grofsen Vulkanen Centralfrankreichs, dem Montdore und Cantal, ähnlich am Monte Ferru auf Sardinien; unter den gröfsten Vulkanriesen der alten Welt ist der Grofse Ararat hierher zu rechnen.

Diese so häufig zu beobachtende Coincidenz zwischen dem Eintritt einer neuen Eruptionsperiode und dem Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit der Producte spricht aufs deutlichste dafür, dafs magmatische Vorgänge die Ursache der Eruption sind, und das eben ist der eigentliche Kernpunkt der Stübelschen Theorie.

Welchen Verlauf dieser Differenzirungsvorgang im Einzelfalle zu nehmen hat, läfst sich nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht theoretisch ableiten. Es mag dieser Entwickelungsgang, wie wir es auch in der Natur sehen, bald von saueren zu basischeren Producten führen, bald auch in umgekehrter Richtung sich vollziehen; gerade so beobachten wir an Eruptivgängen und -stöcken bald sauere bald basische Randfacies, ohne dafür bis jetzt eine befriedigende Erklärung geben zu können[1]). In Eruptivgebieten mit öfter wiederholtem Gesteinswechsel findet in dieser Beziehung meist ein scheinbar regelloses Hin- und Herschwanken statt.

Andererseits finden wir auch, dafs bei Vulkanbergen, deren Bau deutlich mehrere getrennte Eruptionsperioden erkennen läfst, dennoch oft keine Veränderung in der Gesteinsbeschaffenheit stattgefunden hat. So lassen z. B. Vesuv und Somma keine wesentliche petrographische Verschiedenheit erkennen; ebenso wenig besteht beim Aetna ein durchgreifender Unterschied zwischen seinen älteren Theilen (Val del bove etc.) und den jüngeren und jüngsten Laven. Beziehen wir uns wiederum auf den Vergleich mit alten, längst erstarrten Herden und den zugehörigen Ganghildungen, so sehen wir, dafs auch hier die Erstarrung oft ohne erhebliche Differenzirungen vor sich ging;

[1]) Wenn man nicht die Einschmelzungstheorie französischer Petrographen (Michel-Levy u. a.) annehmen will.

umfangreiche Massen erscheinen zuweilen völlig homogen. Es ist also die Differenzirung und damit der Gesteinswechsel von einer grofsen Eruptivperiode zur anderen keine theoretische Nothwendigkeit, aber wo ein solcher Wechsel erfolgte, ist damit ein wichtiger Fingerzeig inbezug auf die Vorgänge im Magmabassin und die Ursachen der Eruption gegeben.

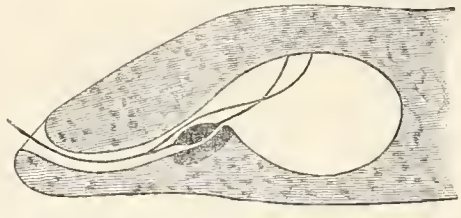
Wir haben in vorstehendem versucht, die Stübelsche Theorie durch Anwendung auf die wesentlichsten Erscheinungsformen des Vulkanismus zu prüfen, insbesondere inbezug auf den Bau und die Entstehung der Vulkanberge, die Vorgänge bei der Eruption, die Periodicität der Eruptionen und die damit parallel laufenden Veränderungen im Eruptivmaterial, die Lage und die Ausdehnung der vulkanischen Herde (soweit wir hierüber eine bestimmte Ansicht haben können), den Zusammenhang und die gegenseitigen Beziehungeu der verschiedeneu vulkanischen Bildungen eines Gebietes, schliefslich auch inbezug auf die im Zusammenhange mit den eigentlichen vulkanischen Erscheinungen auftretenden Erdbebenphänomene. Fassen wir das Ergebnifs aller dieser Betrachtungeu kurz zusammen, so können wir sagen, dafs keine von diesen Erscheinungen mit den aus der Theorie abgeleiteten Folgerungen in Widerspruch steht, viele durch sie eine einfache und befriedigende Erklärung finden.

Wenn hiermit auch noch nicht der Beweis für die absolute Richtigkeit der in der Theorie enthalteneu Anschauungen geliefert ist, so legt uns doch der Umstand, dafs wir in ihr ein Mittel haben, die Gesammtheit der vulkanischen Erscheinungen aus einem einheitlichen Gesichtspunkte zu begreifen, die Verpflichtung auf, uns ihrer fernerhin zu bedienen, bis sie entweder durch eine vollkommenere Theorie ersetzt wird, oder bis eine fortgesetzte Prüfung an den beobachteten Thatsachen ihre Voraussetzungen als unrichtig erweist.

Harold Wager: Ueber den Augenfleck und die Geifsel von Euglena viridis. (The Journal of the Linnean Society. Zoology. 1900, vol. XXVII, p. 463.)

Das bekannte chlorophyllhaltige Geifselinfusor Euglena viridis, das in stehendem Wasser, in Pfützen, Regentonnen u. s. w. häufig auftritt, hat au dem vordereu, farblosen Ende seines gestreckten Körpers eine Einsenkung, die in eine enge Röhre, den Schlund führt. Aus diesem Schlunde ragt die Geifsel hervor, und an seiuer Rückenseite befindet sich ein scharf umgrenzter, rother „Angenfleck". Im vorderen Ende des Euglenakörpers liegt aufserdem ein grofser Hohlraum, die „Hauptvacuole", und in diese öffnet sich eine pulsirende Vacuole (bei anderen Euglenaarten deren mehrere). Die Hauptvacuole vermag sich langsam zusammenzuziehen, wodurch die iu ihr enthaltene Flüssigkeit ausgestofsen wird; „sie ist aber nicht als eine echte contractile Vacuole zu betrachten, sondern eher als ein Flüssigkeitsreservoir; und da ein Theil dieser Flüssigkeit durch die echten pulsirenden Vacuolen in sie hineingestofsen wird, so wäre es wahrscheinlich besser, sie als Excretionsreservoir zu bezeichnen". Nach den gewöhnlichen Angaben soll der Schlund in der Nachbarschaft dieses Reservoirs enden und nur durch eine dünne Protoplasmaschicht von ihm getrennt sein. Im Augenblick, wo die Contraction beginnt, soll nach Einigen in dieser Plasmaschicht ein Rifs entstehen, durch den der Inhalt des Excretionsreservoirs in den Schlund entleert wird; nach Anderen wird eine solche Oeffnung nicht gebildet.

Herr Wager hat nun im Gegensatz zu diesen Angaben gefunden, dafs eine beständige Verbindung zwischen dem Schlund und dem Excretionsreservoir besteht. In lebenden Zellen ist sie nicht leicht wahrzunehmen; doch kann man sie deutlich erkennen, wenn man die Euglenen mehrere Stunden in $^1/_2$- bis 1procentiger Osmiumsäure liegen läfst, sie dann in verdünntes Glycerin einlegt und mit Hülfe eines geeigneten Oelimmersionobjectives und Beleuchtung durch einen Coudensator beobachtet. Man erkennt dann, dafs die äufsere Oeffnung der Einsenkung am vorderen Ende der Zelle leicht trichterförmig ist, dafs sie in den Schlund führt, und dafs dieser einen engen, röhrenartigen, gegen die Rückseite des Infusors gekrümmten Gang bildet, der in der sogenannten



Hauptvacuole oder dem Excretionsreservoir mündet (s. die Figur).

Die Function dieses Hohlraums ist noch nicht bekannt. Feste Körper scheinen nach den Versuchen des Verf. mit Carmiukörnchen nicht in den Schlund einzutreten. Eine Beobachtung Khawkines, wonach flüssige Nahrung durch den Schlund aufgenommen wird, bedarf noch der Bestätigung.

Der Augenfleck besteht, wie sich bei starker Vergröfserung erkennen läfst, aus einer Anzahl stark brechender Pigmentkörnchen in einfacher Schicht. Bei Einwirkung starker Kalilösung schwillt der Augenfleck auf. Hin und wieder läfst sich erkennen, dafs die Körnchen in Reihen angeorduet sind, die zuweilen vom Mittelpunkt ausstrahlen. Ihre Zahl beträgt meist 30 bis 40. Man hat Gründe, anzunehmen, dafs der rothe Farbstoff des Angenflecks zu dem Chlorophyll in Beziehung steht (Cohn). Der Angenfleck ist nicht nur in den beweglichen, sondern auch in den ruhenden Euglenen vorhanden, und neue Augenflecke entstehen durch Theilung (Klebs). Ob auf irgend einer Stufe der Lebensgeschichte von Euglenen eine Neubildung von Augenfleckeu eintritt, wie es bei deu beweglichen Zellen von Fucaceen und auderen Algen geschieht, ist zweifelhaft. In älteren, encystirten Zellen findet man ihn häufig

desorganisirt; falls dies nicht mit einem allgemeinen Zerfall der Zelle zusammenhängt, müfste beim Wiedereintritt in den beweglichen Zustand eine Neubildung des Augenflecks stattfinden.

Die freie Bewegung der Euglenazelle durch das Wasser wird durch die Geifsel hewirkt, die durch ihre rasche Bewegung die Zelle nachzieht und zu gleicher Zeit bewirkt, dafs sie sich um ihre Längsaxe dreht. Ueber die eigentlichen mechanischen Mittel, durch die diese Bewegung zustande kommt, ist sehr wenig bekannt.

Im allgemeinen wird angegeben, dafs die Geifsel entweder an der Rückenwand des Schlundes oder aus dem Protoplasma an seiner Basis entsteht. Beides ist aber nach des Verf. Beobachtungen nicht ganz richtig. Die Geifsel entspringt nämlich an der Rückenwand (gelegentlich auch der Seitenwand) des Excretionsreservoirs, vermittelst einer gegabelten Basis (s. die Figur). Die Gabelung erstreckt sich bis zu dem vorderen Rande des Augenfleckes. An einem der Gabelarme findet sich eine ovale Anschwellung, dem Augenfleck unmittelbar gegenüber und gerade unterhalb des Punktes, wo die Gabelung beginnt. Diese Anschwellung steht in enger Berührung mit dem Augenfleck, wenn die Zelle die verlängerte Form des beweglichen Zustandes hat; doch ist sie nicht in wirklich organischer Verbindung mit ihm. Am besten werden die Gabelung und die Anschwellung nach längerem Liegen der Objecte in 1 procentiger Osmiumsäure wahrgenommen. Unter dem Mikroskop werden die beweglichen Zellen von Englena durch das concentrirte Licht einer Gasflamme oder eines Glühlichtbrenners stark angezogen; von hellem Sonnenlicht dagegen ziehen sie sich zurück. Werden sie einige Zeit in hellem Sonnenlicht gehalten, so kommen sie zur Ruhe und runden sich ab und encystiren sich endlich. In Licht von mäfsiger Intensität können die Zellen sehr lange beweglich bleiben, aber während der Nacht runden sie sich immer ab und können dann ihre Geifsel verlieren und sich theilen. Vor dem Verlust der Geifsel können sie indessen stets wieder in den beweglichen Zustand übergeführt werden, wenn man sie dem Licht einer Lampe oder Gasflamme aussetzt. Die Lichtempfindlichkeit der Euglena ist von Stahl, Strasburger, Engelmann und Klebs untersucht worden.

Allgemein wird der Augenfleck als ein Organ der Lichtwahrnehmung angesehen. Klebs hat gezeigt, dafs er den Augen der Räderthiere und von Cyclops sowohl im Bau als auch in seinem Verhalten gegen Lösungsmittel und andere Reagentien, wie Jod und Schwefelsäure, gleicht. Ferner besitzen alle chlorophyllhaltigen, einzelligen Organismen, die sich durch ihre Bewegungen als lichtempfindlich erweisen, einen Augenfleck, während solche beweglichen Zellen, die keinen Augenfleck haben, gegen Licht unempfindlich oder nur schwach empfindlich sind. Auch ist es von Bedeutung, dafs die blauen Strahlen am energischsten auf die Bewegung der Euglenen und Algen-Schwärmsporen einwirken, denn der rothe Augenfleck absorbirt diese Strahlen am stärksten. Endlich wissen wir durch Engelmann, dafs das farblose, vordere Ende der Euglena lichtempfindlich ist, und gerade hier befinden sich der Augenfleck und die Geifsel, welche die durch den Lichtreiz angeregten Bewegungen ausführt.

Herr Wager nimmt nun an, dafs infolge der Lichtabsorption in dem Augenfleck auf die in enger Berührung mit ihm stehende Anschwellung der Geifsel irgend ein Reiz ausgeübt wird, der eine Aenderung der Bewegungen der Geifsel und damit der Zelle herbeiführt. Verf. hält es für denkbar, dafs der Augenfleck, indem er die betreffenden Strahlen absorbirt, ihren Uebergang auf die eine Seite der als lichtempfindlich (eine dem Protoplasma im allgemeinen zukommende Eigenschaft) zu denkenden Anschwellung verhindert. Es würde daraus eine ungleiche Beleuchtung derselben resultiren, und der Organismus würde daher bestrebt sein, in eine Lage zu gelangen, in der er ringsherum mehr oder weniger gleichmäfsig beleuchtet würde. F. M.

H. C. Frankenfield: Die Drachenbeobachtungen des Vereinigte-Staaten-Wetterbureaus. (Nature. 1900, vol. LXIII, p. 109.)

Im Jahre 1898 hatte das Wetterbureau der Vereinigten Staaten den Plan gefafst, an einer Reihe von Stationen durch gleichzeitige, tägliche Aufzeichnungen selbstregistrirender Apparate, die mittelst Drachen in die freie Atmosphäre emporstiegen, ein werthvolles Material zur Erforschung der meteorologischen Verhältnisse der höheren Luftschichten zu sammeln. Da man aber weder bei Windstille noch bei stürmischer Witterung die Drachen aufsteigen lassen kann, war es nicht möglich, den Plan in seinem vollen Umfange zur Ausführung zu bringen. Gleichwohl sind an den 17 ausgewählten Stationen durch 1217 Aufstiege 3835 Beobachtungen gemacht worden, welche die nachstehenden Resultate ergeben haben:

Die mittlere Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe ergab sich zu 5° F. für je 1000 Fufs, oder nur 0,4° weniger als die wahre adiabatische Abnahme. Der Gradient war am gröfsten bis zu 1000 Fufs, wo er 7,4° F. betrug; von da bis zur Höhe von 5000 Fufs nahm er stetig ab bis zu 3,8° für 1000 Fufs; die Geschwindigkeit der Abnahme änderte sich umgekehrt wie die Höhe. Ueber 5000 Fufs zeigte sich eine Neigung zu einer leichten Zunahme.

Die mittleren Gradienten an der atlantischen Küste waren viel kleiner als die im Innern des Landes; der Unterschied rührte gröfstentheils von den tieferen Morgenwerthen der ersteren her, während die Nachmittagswerthe wenig differirten. Temperaturumkehrungen waren sehr häufig und am ausgesprochensten, wenn die oberen Luftströmungen aus Südosten bis Südwesten kamen. Wolken veranlafsten in der Regel eine Verringerung in der Schnelligkeit der Temperaturabnahme, zuweilen so stark, dafs eine wirkliche Temperaturumkehr sich ergab. Eine Beobachtungsreihe wurde in Pierre, Süd-Dakota, während des Winters 1898/99 angestellt, und eine cursorische Prüfung der dort erhaltenen Aufzeichnungen zeigte so anhaltende Temperaturumkehrungen während der Perioden kalten Wetters, dafs sie überzeugend darthaten, dafs während einer kalten Welle die Schicht kalter Luft nicht viel über eine englische Meile hoch sei, und oft nur wenig über eine halbe Meile.

Die relative Feuchtigkeit an und oberhalb der Erdoberfläche differirte nur wenig, und im allgemeinen war der Procentgehalt der oberen Luft niedriger; im Mittel

betrug sie resp. 60 und 58 %, der Unterschied betrug also nur 2 %. An einzelnen Stationen waren aber ausgesprochenere Unterschiede vorhanden; in Washington, D. C., betrug er 14 %, in Omaha, Nebraska, 29 % und in Springfield, Illinois, 21 %. In Fort Smith, Arkansas, war der Unterschied 12 %, aber in umgekehrtem Sinne, da die obere Luft feuchter war. — Die Dampfdrucke waren, verglichen mit anderen, die zu verschiedenen Zeiten in gleichen Höhen im Luftballon und auf Bergobservatorien erhalten waren, etwas niedriger (59 % gegen 68 % im Ballon und 66 % im Gebirge).

E. Goldstein: Ueber die Phosphorescenz anorganischer chemischer Präparate. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1900, S. 818.)

Die Mannigfaltigkeit der Leuchtfarben, welche die phosphorescirenden Substanzen zeigen, besonders ihre Abhängigkeit von der Art der Herstellung der Körper und von den Versuchsbedingungen ist eine so grofse, dafs es oft nicht möglich ist, im besonderen Falle die Farbe des Phosphorescenzlichtes vorher anzugeben. Bei einer Nachprüfung der vielen hierüber ausgeführten Untersuchungen fand Herr Goldstein, „dafs das anscheinende Gewirr der Erscheinungen auf diesem Gebiete doch nicht derart complicirt ist, wie es gewöhnlich angenommen wird, insofern sich für eine sehr umfangreiche, fast alle gewöhnlich zu Phosphorescenzversuchen benutzten Substanzen umfassende Gruppe ein sehr gleichmäfsiges Verhalten herausstellt".

Die Phosphorescenz wurde durch elektrische Entladungen, und zwar zunächst durch Kathodenstrahlen in stark evacuirten Entladungsgefäfsen hervorgerufen. Zur Erkennung des Nachleuchtens wurde ein neues Verfahren eingeschlagen: Die Entladungsröhre, die zwei rechtwinkelige Seitenrohre besafs, eins für die Anode, das andere für die an der Hinterseite mit einer Glasplatte gedeckte Aluminiumkathode, war drehbar an dem zur Luftpumpe führenden Abzugsrohre angebracht, so dafs bei einer Neigung der Röhre der pulverförmige Leuchtkörper schnell durch den schmalen Kegel der Kathodenstrahlen hindurchfiel. Eine fluorescirende, nicht nachleuchtende Substanz leuchtete dabei nur, während sie den Kegel der Kathodenstrahlen passirte; phosphorescirende, also merklich nachleuchtende Substanzen hingegen waren auch unterhalb des Strahlenkegels leuchtend und bildeten einen Lichtschweif, der um so länger war, je gröfser die Dauer des Nachleuchtens. Bei vielen Substanzen konnten auf diese Weise Lichtschweife von 50 cm und mehr Länge erzeugt werden.

Bei den Versuchen stellte sich bald heraus, dafs die meisten Substanzen zwei verschiedene Leuchtfarben zeigen, eine gewöhnlich nur an der Auftreffstelle der Kathodenstrahlen auftretende und eine zweite, die den hellen Lichtschweif erzeugt. Diese Lichtschweife waren bei einigen Salzen von verschiedener Intensität, wenn Präparate aus verschiedenen Bezugsquellen benutzt wurden, was auf die Vermuthung führte, dafs die Lichtschweife durch schwache Verunreinigungen veranlafst werden, welche den Präparaten verschiedener Darstellung in verschiedenem Grade anhaften. In der That waren bei eigener Darstellung der Substanzen die Lichtschweife um so matter, je gröfsere Sorgfalt auf die Reindarstellung verwendet worden war, und umgekehrt wurden die Schweife verstärkt, wenn absichtlich bestimmte Substanzen zugesetzt wurden. Je reiner der Stoff, je schwächer also der Lichtschweif war, um so heller war das Leuchten an der Treffstelle der Kathodenstrahlen, bis es schliefslich fast allein übrig blieb; bei zunehmender Verunreinigung hingegen wurde der Lichtschweif immer intensiver und überdeckte schliefslich das kurzdauernde Anfangslicht. Hieraus schliefst Verf., dafs nur das Anfangslicht von der reinen Substanz herrührt, die andersfarbigen Lichtschweife aber von den Verunreinigungen erzeugt werden.

Untersucht wurde das Phosphorescenzlicht von Verbindungen der folgenden Metalle: Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Calcium, Strontium, Barium, Aluminium, Zirkonium, Magnesium, Beryllium, Zink, Cadmium, Kupfer, Chrom, Mangan, Uran, Nickel, Kobalt, Blei, Cer, Lanthan, Yttrium, Erbium, Praseodym und Neodym. Sie erwiesen sich hinsichtlich der Fluorescenz als zwei Gruppen angehörig, von denen der einen die 14 ersten Metalle Lithium bis Cadmium angehören. Diese gaben in allen untersuchten Verbindungen, als Sulfate, Phosphate, Carbonate, Borate, Silicate, Chloride, Bromide, Sulfide, Fluoride, Oxyde und Hydroxyde, entweder blaues oder violetblaues bis violettes Anfangslicht. „Die ganze grofse Gruppe von Verbindungen, die zugleich wohl alle anorganischen Verbindungen umfafst, die zu Phosphorescenzversuchen gewöhnlich verwendet werden, zeigt also in reinem Zustande als Leuchtfarbe durchweg eine Nuance von Blau oder von Violet. Die betreffenden Metalle sind, wie man sieht (mit Ausnahme des Cadmiums, das aber bei sehr tiefen Temperaturen wahrscheinlich auch ein farbloses Oxyd giebt) diejenigen, welche farblose Oxyde besitzen."

Setzt man zu den Verbindungen dieser Gruppe ein Oxyd oder eine Verbindung der zweiten Gruppe (Kupfer bis Neodym) in geringer Menge zu, so tritt aufser dem Blaulicht der reinen Substanz noch ein andersfarbiges, kräftiges Licht des Zusatzes auf, das entweder von kurzer Dauer (Wismuth, Kupfer) oder von erheblicher Nachdauer (Mangan, Nickel, Kobalt) ist und lange Lichtschweife bildet. In manchen Fällen genügte bereits weniger als 1 Zehnmilliontel des fremden Metalls, um sehr kräftige Lichtschweife zu erzeugen und bei ruhender Leuchtsubstanz das Blaulicht zu überdecken. Dieser Umstand erklärt hinreichend die Verschiedenheit der Leuchtfarben, die man bei der gewöhnlichen Untersuchung der Leuchtsubstanzen beobachtet hat; man hat eben nur die Mischfarben wahrgenommen. Auffallend ist, dafs manche von den Zusatzstoffen, die in kleinen Mengen sehr wirksam sind, für sich allein gar kein Leuchten zeigen (Sulfate von Chrom, Nickel und Kobalt).

Herr Goldstein discutirt die Art, wie man sich diese Wirkungen erklären könnte, und acceptirt eine bereits früher aufgestellte Vermuthung, dafs die Wirkung der Zusatzsubstanzen auf der Bildung fester Lösungen beruhe, deren Absorption eine mitwirkende Rolle spiele. Er zeigt, dafs bei den reinen Substanzen die geringe, durch Erhitzen nicht zu entfernende Wassermenge das Blaulicht verstärken mufs, da das Wasser selbst zu den Oxyden gehört, die mit blauem Lichte phosphoresciren; doch gehöre das Blaulicht der ersten Gruppe den reinen Verbindungen selbst an. Die Wahrscheinlichkeit, dafs bei der Phosphorescenz die festen Lösungen mafsgebend sind, führt den Verf. zu der Vermuthung, dafs das Phosphorescenzlicht nur von dem dissociirten Antheil oder von der Menge der freien Ionen in der Lösung ausgestrahlt werde.

Weiter weist Verf. nach, dafs man, was bisher nicht bekannt war, auch ohne Vacua die Verbindungen der ersten Gruppe zu kräftiger Phosphorescenz bringen und minimale Verunreinigungen nachweisen kann. Bei Drucken, die bei einzelnen Substanzen bis 160 mm Hg betragen können, geben die Verbindungen der ersten Gruppen, jedoch nur wenn sie nicht ganz trocken sind und von aufsen erhitzt werden, unter der Einwirkung des positiven Lichtes ein intensives Phosphorescenzlicht, das bei allen Substanzen dieselbe gelblich grüne Farbe zeigt. Bei Anwesenheit von Verunreinigungen aus der zweiten Gruppe ist die Leuchtfarbe eine andere und tritt vielfach ohne äufsere Erhitzung auf. Als Ursache der Erscheinung sieht Verf. optische ultraviolette Strahlen an, welche vom positiven Licht ausgesandt werden, und die Unentbehrlichkeit der Feuchtigkeit zum Zustandekommen der Erscheinung wird dahin gedeutet, dafs vielleicht in allen Fällen ein Leuchten des Wassers unter der Wirkung der ultravioletten Strahlen vorliegt.

A. Rietzsch: Ueber die thermische und elektrische Leitfähigkeit von Kupfer-Phosphor und Kupfer-Arsen. (Annalen der Physik. 1900, Folge 4, Bd. III, S. 403.)

Bekanntlich haben G. Wiedemann und Franz gefunden, dafs die Leitfähigkeit der Metalle für Wärme ihrer elektrischen Leitfähigkeit proportional ist, und Ersterer hat diese Gesetzmäfsigkeit auch für Legirungen bestätigt gefunden. Obwohl nun neuere Untersuchungen gelehrt haben, dafs dieses Gesetz nicht streng gültig sei, war es doch von Interesse, nachdem Matthiessen und Holzmann (1860) gefunden hatten, dafs die elektrische Leitfähigkeit des reinen Kupfers durch geringe Zusätze von Phosphor und Arsen ganz bedeutend herabgemindert werde (durch 2,5 % P z. B. von 100 auf 7,24 und durch 5,4 % As von 100 auf 6,18), zu prüfen, ob das Wiedemann-Franzsche Gesetz wenigstens annähernd für die Verbindungen von Metallen mit Metalloiden, speciell für Kupfer-Phosphor und Kupfer-Arsen zutreffend sei.

Zu der im physikalischen Institut zu Leipzig ausgeführten Untersuchung wurden gegossene Stäbe und Platten verwendet, welche direct für diese Arbeit hergestellt worden waren und deren Zusammensetzung durch sorgfältige Analysen ermittelt war. Die Messung der Wärmeleitfähigkeit erfolgte nach der Stabmethode, bei welcher nach Herstellung constanter Temperatur im Versuchsapparate in verschiedenen Abständen von der Heizstelle ein Thermoelement an den Stab angelegt und die Temperatur derselben bestimmt wurde; andere Messungen wurden nach der Plattenmethode angestellt, bei welcher aus dem gleichen Material wie die Stäbe hergestellte Platten ihre Wärmeleitfähigkeit durch die Schmelzcurve eines Wachsüberzuges erkennen liefsen. Die Untersuchung der Stäbe, deren Phosphorgehalt zwischen 0,34 und 5,25 %, und deren Arsengehalt zwischen 1,04 und 5,01 % variirte, ergab ein stetiges Abnehmen der Leitfähigkeit mit wachsendem Phosphor- bezw. Arsengehalt und die Untersuchung der Platten bestätigte im allgemeinen die Resultate an den Stäben.

Hierauf wurde die elektrische Leitfähigkeit der Stäbe und Platten nach einer Nullmethode bestimmt und Werthe gefunden, die mit den von Matthiessen erhaltenen gut übereinstimmten. Eine Zusammenstellung aller Resultate für Wärme- und Elektricitätsleitfähigkeit zeigt nun, dafs das Leitvermögen des Kupfers für Wärme durch geringe Verunreinigungen mit Phosphor oder Arsen stärker abnimmt als das für Elektricität. Die Correction des Wiedemann-Franzschen Gesetzes findet also bei der Verunreinigung des Metalles durch Phosphor und Arsen in entgegengesetztem Sinne statt, als jüngst Jaeger und Diesselhorst bei Mischungen von nur metallischen Bestandtheilen gefunden haben.

E. Hesse: Die Mikrostructur der fossilen Echinoideenstacheln und deren systematische Bedeutung. (Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1900. XIII. Beilagebd., S. 185.)

Unter Berücksichtigung der Thatsache, dafs sich gewisse Verschiedenheiten im histologischen Bau der Seeigelstacheln gesetzmäfsig auf bestimmte Gruppen der Echinoideen vertheilen, kommt Verf. durch eingehendes, mikroskopisches Studium der bezüglichen Verhältnisse bei recenten und fossilen Stacheln zu einer gut zu verwerthenden Systematik der Echinoideen.

Ueber die allgemeine Histologie der Echinoideenstacheln sei kurz bemerkt, dafs diese sich aus einem kalkigen Skelet und organischen Geweben, sowie einer oberflächlichen Hautschicht aufbauen. Das Skelet zerfällt in eine periphere Zone, die Stachelwand, und in eine centrale Partie, die Stachelaxe. Erstere besteht aus Radiärsepten und Interseptalgebilden, eventuell noch aus einer Deckschicht. Die Form der Radiärsepten ist sehr wechselnd, bald lamellar, bald keilförmig, bald heil- bis fächerförmig, oder keulen- bis birnenförmig, oder kelchförmig. Zum Theil erscheinen die Septen perforirt, zum Theil solid. Die Interseptalgebilde charakterisiren sich als Querbälkchen oder Querleistchen oder als ein mehr oder weniger dichtes, spongiöses oder netzförmiges Gewebe von wurmförmigen Kalkfäden. Eine Deckschicht zeigen nur die Hauptstacheln der Vertreter des Cidaristypus: sie erscheint als eine homogene Kalkschicht, die von den Interseptalräumen aus von engen, peripher spitz auslaufenden Kanälchen durchbohrt wird. Die Stachelaxe wird entweder von einem Röhrencomplexe vertical stehender Röhren gebildet, die mit ihren Wandungen gegenseitig verschmolzen sind, oder aus einem spongiösen Gewebe eines unregelmäfsigen, weitmaschigen Netzwerkes von runden Kalkfäden oder sie ist hohl und erscheint als Centralkanal. Bei einigen Typen, wie bei Diadema, Clypeaster und Spataugus tritt an Stelle dieser Bildungen eine den axialen Hohlraum umspannende, den Radiärsepten zur Basis dienende Axialscheide. Dem eigentlichen Stachelkopfe dient eine concave Gelenkfläche als Basis, mit einem glatten oder gekerbten Rande, er selbst ist von dem Stachelhalse durch einen glatten oder gekerbten Ring getrennt. Seine Skeletelemente sind im wesentlichen dieselben wie die des Stachelkörpers.

Giebt so einmal die Thatsache, dafs die histologischen Verhältnisse der Stacheln für die einzelnen Familien wechseln, ein wichtiges systematisches Kennzeichen, so kommt als weiterer günstiger Umstand hinzu, dafs innerhalb der Familientypen der Bauplan der Stacheln in ihrer gesammten geologischen Verbreitung vom Paläozoicum oder Mesoziocum bis zur Jetztzeit constant bleibt. Andererseits allerdings existirt zwischen den Palechinoideen und Euechinoideen, zwischen regulären und irregulären Seeigeln im Bau ihrer Stacheln kein die Gesammtheit der Vertreter dieser Unterklassen beherrschender Unterschied im Bauplan. Aber es geht doch aus des Verfassers Untersuchungen hervor, dafs die stammesgeschichtliche Entwickelung der Echinoideen zur Vereinfachung des Bauplanes ihrer Stacheln geführt hat. Sie äufsert sich im Verlust der Deckschicht und des axialen Röhrencomplexes, in der Verminderung der Septenzahl und der sie durchbrechenden Foramina und in der Reduction oder dem völligen Verschwinden der Interseptalgebilde. Diese Vereinfachung des Baues geht Hand in Hand mit der Verminderung ihrer Bedeutung als Stützorgane beim Ortswechsel ihrer Besitzer.

Verf. kommt schliefslich aufgrund der structurellen Verhältnisse der Stacheln zur Unterscheidung folgender Typen:

1. Typus Cidaris. Axialer Röhrencomplex; lamellare, in ihrer ganzen Fläche perforirte Radiärsepta, gegenseitig zusammengehalten durch interseptale Querbälkchen; eine Deckschicht vorhanden, diese mit Kanälchen.

2. Typus Echinus. Axialer Röhrencomplex; schlank keilförmige Radiärsepta, diese in ihrer ganzen Fläche oder nur in ihrem axialwärts gelegenen Abschnitte perforirt, oder aber bis auf wenige basale Foramina vollkommen solid, theils mit interseptalen Querbälkchen, theils mit spongiösem Interseptalgewebe, dieses zuweilen mit bilateral-symmetrischer Structur.

3. Typus Diadema. Axialkanal mit septal und interseptal perforirter Axialscheide; im Querschnitt beil- oder kelchförmige Radiärsepta, diese nur an ihrer Basis perforirt; zwischen ihnen zwei bis drei Cyclen von Interseptalleistchen.

4. Typus Clypeaster. Axialkanal mit interseptal perforirter Axialscheide; im Querschnitt plump keulenförmige, nur in ihrem proximalen Theile perforirte Radiärsepta; zwischen ihnen zwei Cycleu von Interseptalleisten.

5. Typus Scutellidae. Axialkanal mit oder ohne Netzwerk von Kalkfäden; im Querschnitt keil- oder birnenförmige, imperforirte Radiärsepta, gegenseitig verbunden durch einen proximalen Cyclus von Interseptalleistchen.

6. Typus Spatangus. Axialkanal mit septal perforirter Axialscheide; im Querschnitt keil-, keulen- oder fächerförmige Radiärsepta, diese mit nur einem proximalen Foramen; ohne Interseptalgebilde.

Den Spatangustypus weisen mit geringfügigen Abweichungen auch die Stacheln der Holasteridae auf. Vielleicht zeigen ihn auch die der Cassidulidae, so dafs alsdann dieser Typus für die Gruppe der gesammten Atelostomata gelten dürfte.

Auf die specielle Histologie der Seeigelstacheln bei den einzelnen Typen sei hier unter Hinweis auf die Originalarbeit nicht weiter eingegangen. A. Klautzsch.

R. Marloth: Ueber die Art des Wachsthums von Tubicinella trachealis, der Entenmuschel des südlichen Wales. (Trans. of the South African philos. soc., vol. XI, pt. 1, p. 1.)

Aehnlich manchen ihrer Verwandten, lebt diese Art in der Haut eines Wales, und zwar der dem südlichen Meere angehörigen Balaena australis. In der Haut dieses Thieres steckt die Tubicinella etwa 4 ½ Zoll tief in Höhlungen, welche bis tief in das Corium eindringen. Während man bisher das Eindringen der Lepadiden in die Haut der Wale als einen rein mechanischen Vorgang ansah, konnte Verf. die Gegenwart peptonisirender Fermente nachweisen, welche, durch die basale Haut des Thieres diffundirend, die Haut des Wales an der betreffenden Stelle aufzulösen imstande sind. Verf. brachte die untere, der Haut der Wohnthiere zugewandte Seite der Tubicinellen unter Wasser mit gekochtem Eiweifs in Berührung und konnte nach einiger Zeit, nach Ausfällung der löslichen Eiweifskörper mittelst Zinksulfat, in dem Filtrat die Gegenwart von Peptonen nachweisen. Die Tubicinellen würden demnach, die Haut der Wohnthiere während ihres Wachsthums allmälig auflösend, in diese eindringen und später in gleicher Weise, mit der Abnutzung der äufseren Hautschichten des Wales Schritt haltend, ihre Höhlung in gleicher Tiefe erhalten. Abgestorbene Thiere, bei denen diese peptonisirende Thätigkeit nicht mehr stattfindet, werden allmälig — infolge der bei fortschreitender Abnutzung der äufseren Hautschichten fortschreitenden Verflachung ihrer Hohlen — abgestofsen, und die Stelle, an welcher sie safsen, ist dann nur noch durch eine flache Grube in der Haut zu erkennen. R. v. Hanstein.

Hugo de Vries: Ueber die Umwandlungsfähigkeit der Oenothera Lamarckiana. (Comptes rendus, 1900, t. CXXXI, p. 561.)

Wir hatten kürzlich berichtet, dafs der Verf. in Kulturen der Oenothera Lamarckiana das Auftreten einer neuen Art beobachtet hatte, die er O. gigas nannte (vgl. Rdsch. 1900, XV, 580). Wie Verf. nun in der vorliegenden Mittheilung darlegt, hat er neben dieser Species noch sechs andere beständig bleibende Formen in den Lamarckianakulturen erhalten. Dies sind: O. albida mit sehr schmalen, weifslichen Blättern, bleichgelben Blüthen und kurzen Früchten; O. oblonga mit länglichen, gestielten Blättern, kurzem Stengel, der in einer dichten Aehre mit kleineren Blüthen als bei der Mutterart und mit kleinen Früchten endigt; O. rubrinervis mit einem wegen unvollkommener Ausbildung der Holzfasern leicht zerbrechlichen Stengel; O. lata, die durch vollständiges Fehlschlagen des Pollens (begleitet von abnormer Entwickelung der inneren Zellschicht der Antherenwand) weiblich geworden ist und durch den Umfang aller ihrer Organe leicht erkannt werden kann; O. sciutillaus mit schmalen, tiefgrünen, gleichsam leuchtenden Blättern und kleinen Blüthen und Früchten; endlich O. nanella, eine Zwergform von nur einigen Decimetern Höhe.

Während O. gigas nur einmal aufgetreten ist, sind die anderen mehr oder weniger regelmäfsig in jeder Generation erschienen. Auch sie zeigten sich plötzlich, ohne Uebergangsform oder Vorläufer. Ihre Samen lieferten sämmtlich die neue Form, ohne Rückkehr zu den Charakteren der Lamarckiana. Nur O. scintillans zeigte sich unbeständiger, und bei O. lata konnte der Grad der Beständigkeit nicht festgestellt werden, da sie wegen des Mangels von Pollen nur durch Kreuzung fortgepflanzt werden kann.

Die neuen Formen unterscheiden sich in fast allen ihren Eigenschaften von der Mutterart und entsprechen dadurch den kleinen Arten der Floristen und nicht den Varietäten der kultivirten Pflanzen. Nur O. nanella kann als Zwergrasse angesehen werden. Gewöhnlich treten die neuen Arten in ziemlich grofser Individuenzahl auf, sei es in derselben Generation oder in einer Reihe von Generationen. Man kann ihre Zahl auf etwa 1 bis 3 Proc. schätzen. Ihre Eigenschaften zeigen keine klare Beziehung zu den gewöhnlichen Variationen der Mutterart; die Umwandlungsfähigkeit (mutabilité) scheint also unabhängig zu sein von der Variabilität. Die neuen Charaktere erscheinen ohne bestimmte Richtung, wie sie das Darwinsche Entwickelungsprincip verlangt. Sie umfassen alle Organe und lassen sie in jedem Sinne abändern; sie sind für ihre Träger bald schädlich, bald indifferent, bald wahrscheinlich nützlich. Die meisten der beschriebenen Formen sind schwächer oder zerbrechlicher als O. Lamarckiana; nur O. gigas scheint in jeder Hinsicht kräftiger zu sein.

Aufser den hier besprochenen Formen sind in des Verf. Kulturen von O. Lamarckiana noch zahlreiche andere aufgetreten. Von den sieben erwähnten abgesehen, sind aber die meisten anderen einer normalen Entwickelung unfähig, indem sie vor der Samenbildung zu Grunde gehen; andere sind vollständig steril.

Der Zustand der Mutabilität, wie ihn O. Lamarckiana darbietet, ist bei reinen Arten sehr selten anzutreffen. Bei den kultivirten Pflanzen beruht die Umwandlungsfähigkeit mehr auf Polymorphismus als wirklicher Veränderung (changement). Die sich wirklich verändernden Pflanzen unserer Kulturen verdanken diese Eigenschaft fast immer der Bastardirung. F. M.

Literarisches.

W. Nernst: Theoretische Chemie, vom Standpunkte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik. 3. Aufl. 710 S. gr. 8. (Stuttgart 1900, Ferd. Enke.)

Nernsts allgemein bekanntes Lehrbuch der theoretischen Chemie, welches jetzt in dritter Auflage vor das chemische Publicum tritt, ist aus einer gröfseren Einleitung zu Dammers Handbuch der anorganischen Chemie hervorgegangen, und als solche in dieser Zeitschrift gewürdigt worden (Rdsch. 1892, VII, 630). Als selbständiges Werk und in bedeutend vergröfserter Form erschien sie zuerst im Jahre 1893; dann 1898, und nun ist schon nach weiteren zwei Jahren die dritte Auflage nöthig geworden. Dies beweist ebenso die Vortrefflichkeit der Arbeit, wie das rapide wachsende Bedürfnis nach Lehrbüchern dieser Art. Angesichts dieser Umstände und der Stellung des Verf. als eines der anerkannten Führer auf dem Felde seiner Thätigkeit, ist jede eigentliche Empfehlung überflüssig. Dagegen mag es gestattet sein, aus der Vorrede zur ersten Auflage hier einen besonders charakteristischen Absatz wiederzugeben; er lautet:

„Ich glaube, dafs gegenwärtig eine Epoche der ruhigen, aber erfolgreichen Ausarbeitung für die physikalisch-chemischen Forscher gekommen ist; die Ideen sind nicht nur vorhanden, sondern auch bis zu einem gewissen Abschlusse gereift. Glückliche, neue Gedanken wirken ja stets befruchtend dadurch, dafs sie eine Zeit erhöhter Schaffenslust im Gefolge haben, und so sieht man denn gegenwärtig mit seltener Einmüthigkeit die Forschung der verschiedenartigsten Kulturnationen mit dem Ausbau des Lehrgebäudes der theoretischen Chemie

eifrig und erfolgreich beschäftigt." — In den sieben Jahren, welche seit der Niederschrift dieser Zeilen verflossen sind, hat sich die Richtigkeit ihres Inhaltes auf das glänzendste bewährt. Die verschiedenen Auflagen des Nernstschen Buches sind ein getreuer Spiegel dieser Entwickelung, und als solcher wird das Werk überall da nicht fehlen dürfen, wo die theoretische Chemie, sei es in Forschung und Lehre oder in ihren Anwendungen gepflegt wird. R. M.

Max Verworn: Das Neuron in Anatomie und Physiologie. Vortrag, in erweiterter Form herausgegeben. 54 S. 8° mit 22 Abbildungen im Text. (Jena 1900, G. Fischer.)

In der gemeinschaftlichen Sitzung der medicinischen Hauptgruppe der Aachener Naturforscher-Versammlung am 19. September 1900 war die Lehre vom „Neuron" zum Gegenstand einer öffentlichen Discussion gemacht, welche durch zwei längere Referate eingeleitet wurde. Das eine Referat, welches Herr Verworn erstattet hat, liegt uns in erweiterter Form durch eine Reihe von Abbildungen erläutert vor. In diesem wird zunächst der vor einem Decennium geschaffene Begriff des „Neurons" definirt als der wesentliche Bestandtheil des Nervensystems von der Dignität einer selbständigen Zelle, der aus Ganglienzellkörper, Protoplasmafortsätzen und Axencylinder oder Nervenfortsatz besteht; sodann werden kurz die anatomischen, entwickelungsgeschichtlichen und experimentellen Thatsachen angeführt, welche zur Aufstellung dieser Lehre geführt haben. Seitdem sind als Ergebnisse gesteigerter Forscherarbeit, welche sich diesem Gebiete der Anatomie zugewandt hatte, viele Thatsachen gefunden worden, welche mit der ursprünglichen Anschauung vom Neuron nicht in Uebereinstimmung zu bringen waren; in dem hin und her wogenden Streite der Meinungen glaubten einzelne Forscher sogar die neue Lehre schon ganz widerlegt zu haben. Von anatomischer Seite waren es das Vorkommen von durch gewisse Farbstoffe isolirbaren Schollen in den Ganglienzellen, den „Tigroidkörpercheu", der Nachweis von die Ganglienzellen durchsetzenden Nervenfasern und von die Zellen theils umhüllenden, theils in das Innere eindringenden Geflechten, das Auffinden von Communicationen zwischen den einzelnen Neuronen, ferner entwickeluugsgeschichtliche Wahrnehmungen und physiologische Erfahruugen mannigfacher Art über die Function der einzelnen, mikroskopisch erkennbaren Theile des Neurons, welche der ursprünglichen Vorstellung wachsende Schwierigkeiten bereiteten. Gleichwohl kommt der Vortragende zu dem Schlufs: „Die anatomischen und physiologischen Untersuchungen des letzten Decenniums haben nicht vermocht, die Neuronlehre zu erschüttern." Der Kern der Lehre, welche in der Auffassung des Ganglienzellkörpers mit seinem Nervenfortsatz und den Dendriten als Zelleneinheit heruht, ist durch die neuen Untersuchungen nicht nur nicht widerlegt, sondern gekräftigt und gefördert worden, indem an die Stelle des ersten starren Schemas eine gröfsere Mannigfaltigkeit getreten, welche eine freiere Ausgestaltung der Lehre angebahnt hat.

Julius Wiesner: Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Zweite gänzlich umgearheitete und erweiterte Auflage. Lief. 4 u. 5. (Leipzig 1900, Wilh. Engelmann.)

Von diesem wichtigen Werke, dessen Bedeutung wir früher gekennzeichnet haben (vergl. Rdsch. 1900, XV, 296 u. 426) liegt der erste Band jetzt abgeschlossen vor. Die Lieferungen 4 u. 5 enthalten die Fortsetzung und den Schlufs des Abschnittes über die Pflanzenfette von K. Mikosch und sodann folgende weiteren Bearbeitungen: Vegetabilisches Wachs (K. Mikosch), Campher (A. E. v. Vogel), Stärke (J. Wiesner und S. Zeisel), Hefe (F. Lafar), Algen (F. Krasser), Flechten (F. Krasser), Gallen (W. Figdor) und Rinden (F. v. Höhnel). Die umfangreichsten Abschnitte sind naturgemäfs die, welche die Stärke und die Rinden behandeln. Bei den Algen finden wir besprochen: Agar-Agar, Carrageen, Laminaria hyperborea (die in der Chirurgie Verwendung findet), Tangschleim (Appreturmittel), Varec und Kelp. Von Flechten sind behandelt: Farbflechten, isländische Flechte, Renthierflechte (aus der bekanntlich in Skandinavien Alkohol gewonnen wird) und efsbare Flechten (wo wir bei Lecanora esculenta die Angabe von Erreras Arheit im Bulletiu der Brüsseler Akademie von 1893 vermifsten). Als besonders interessant, wegen der wichtigen neueren Forschungsergebnisse auf dem betreffendeu Gebiet, sei auch der Abschnitt über die Hefe hervorgehoben.

Der Band enthält 153 Textfiguren. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Radioactivität des Urans hatte Herr William Crookes vor einiger Zeit einige Beobachtungen veröffentlicht (Chemical News 1900, vol. LXXXI, p. 253 u. 265), von denen die auffallendste, mit den zur Zeit vorliegenden Erfahrungen nicht übereinstimmende jüngst von Hofmann und Strauss bestätigt worden ist und daher kurz mitgetheilt werden soll: Nachdem Herr Crookes in verschiedenen uranhaltigen Erzen und besonders in den Pechblenden verschiedenen Herkommens eine mit dem Procentgehalt des Urans proportionale Schwankung der Wirksamkeit constatirt, untersuchte er verschiedene Salze und Oxyde des Urans auf ihre relative Activität und fand keine grofsen Unterschiede. Nur eine Probe metallischen Urans, von Herrn Moissan herstammend, zeigte eine geringere Wirkung. Er wollte sich hieraus ein Vergleichmafs herstellen und bereitete sich aus demselben ein ganz reines Nitrat durch Behandeln mit Aether und wiederholtem Umkrystallisiren. Zu seiner Ueberraschung erhielt er von diesem Präparat gar keine Wirkung auf die photographische Platte. Eine Reihe weiterer Versuche belehrten darüber, dafs keine Modification der physikalischen oder chemischen Umstände die Radioactivität einer Uranverbindung wesentlich beeinflusse, wenn zu Anfang das untersuchte Salz eine solche besitzt; und anderseits kann man, wenn man von einem unwirksamen Uransalz ausgeht, durch Nichts dasselbe activ machen. Gewöhnliches wirksames Urannitrat kann durch wiederholtes Fractioniren in ein sehr stark wirksames Salz umgewandelt werden, das schon in fünf Minuten die Wirkung auf der photographischen Platte hervorbringt, welche ursprünglich erst nach 24 Stunden erreicht wurde. Herr Crookes nimmt eine besondere radioactive Substanz an, die er zunächst als „Ur-X" bezeichnet, und die sich sowohl vom „Polonium" als vom „Radium" durch bestimmte physikalische und chemische Reactionen unterscheidet. Auch das Thor hofft Herr Crookes in seinen weiter fortgeführten Untersuchungen in einen activen und einen inactiven Körper zu trennen.

Ueber einen wesentlichen Fortschritt in der drahtlosen Telegraphie Marconis hat jüngst in der Londoner „Times" Herr Prof. J. A. Fleming berichtet. Eine grofse Schwierigkeit für die praktische Verwendung der drahtlosen Telegraphie bestand bekanntlich darin, dafs ein von einer Station abgegebenes Zeichen nicht blofs von einem, sondern von einer beliebigen Anzahl von Empfängern in dem Wirkungsbereich des Uebertragers aufgenommen werden konnte und somit jede Mittheiluug auf diesem Wege ihren privaten Charakter verlor. Herrn Marconi ist es nun gelungen, diese Schwierigkeit zu beseitigen, indem er Absender und Empfänger so abstimmt, dafs die von einem Transmitter abgesandten Zeichen nur von dem einen Empfänger aufgenommen werden können. Zwischen zwei 30 engl. Meilen von einander entfernten Stationen, Poole in Dorset und St. Catharine auf der Isle of Wight, sind Versuche in Gegenwart des Herrn Fleming ausgeführt worden, welche die Vollständigkeit der Lösung des Problems erwiesen haben. Ein Experiment sei als Beleg auch hier erwähnt:

Herr Marconi stellte in Poole zwei Empfänger über einander auf und verband beide mit eiu und demselbeu 40 Fufs langeu Draht, der an einem Maste befestigt war. Es wurden nuu in St. Catharine zwei Depeschen, eine in englischer und eine in französischer Sprache, aufgegeben; jeder Empfänger in Poole rollte seinen Papierstreifen ab, der eine brachte nur die englische, der andere nur die französische Depesche in ganz correcter Weise. Hiernach darf die Isoliruug der Uebertraguugen als vollständig gewährleistet betrachtet werden. — Gleichzeitig mit diesem Fortschritt in der drahtlosen Telegraphie hat Herr Marconi noch eiue weitere Verbesserung seines Verfahrens zuwege gebracht, durch welche die lästigen, sehr hohen Masten, die bisher zur Einführung der Leitungen in die Atmosphäre nothwendig waren, überflüssig geworden uud durch zwei 25 bis 30 Fufs hoch aufgestellte Metallcylinder ersetzt werden. Ueber die Art, wie Herr Marconi die Absender und Empfänger abstimmt, enthält die uns vorliegeude Notiz keine Angaben.

Dem ordentlichen Professor der Astronomie an der Universität Müuchen Dr. Hugo Seeliger ist der bayerische Maximiliansorden für Wissenschaft und Kunst verliehen worden.

Dem aufserordentlicheu Professor der Botanik Dr. Kny (Berlin), dem ordentlichen Honorarprofessor der Physiologie Dr. H. Muuk (Berliu), dem aufserordentlichen Professor der Chemie Dr. Pinner (Berlin), dem Privatdocenten der Botanik Professor Emmerling (Kiel) ist der Charakter als Geheimer Regierungsrath verliehen worden.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor der Physiologie an der Universität Strafsburg Dr. Richard Ewald zum ordentlichen Professor; — Privatdocent der Botanik an der Universität München Dr. K. Giesenhagen zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent und Assistent am meteorologischen Institut zu Breslau Dr. Milch zum Professor; — Privatdoceut der Botanik an der Universität Breslau Dr. Rosen zum Professor; — aufserordentlicher Professor der Physiologie au der Universität Jena Dr. Max Verworn zum ordentlichen Professor und Director des physiologischen Instituts au der Universität Göttingen; — Professor W. W. Campbell zum Director der Lick-Sternwarte als Nachfolger des jüugst verstorbeuen Professors Keeler; — Docent John Sealy Townsend zum Wykeham-Professor der Physik in Oxford; — aufserordentlicher Professor der Physiologie an der Universität Würzburg Dr. Friedrich Schenck zum ordentlichen Professor an der Universität Marburg.

Habilitirt: Dr. Max Rudolphi für Physik und physikalische Chemie an der technischen Hochschule in Darmstadt; — Dr. E. Laves für physiologische Chemie an der technischen Hochschule in Hannover.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Das Werden der Welt als Entwickelung von Kraft und Stoff vou J. Hörhager (Leipzig 1901, Günther). — Der kommende Meusch. Neue Ausblicke anf die Zukunft der Menschen vou Carl Haberkalt (Leipzig 1901, Günther). — An Old Indian Village by Johaun August Udden (Rock Island 1900). — Das Neurou in Anatomie und Physiologie von Prof. Max Verworn (Jena 1900, G. Fischer). — Aus deu Tiefeu des Weltmeeres von Carl Chun. Lieferung 7 uud 8 (Jena 1900, G. Fischer). — Ueber die Axendrehung des Planeten Venus von Prof. P. Adolf Müller S. J. (Münster 1899, Aschendorff). — Die Transscendentale nnd die psychologische Methode von Dr. Max F. Scheler (Leipzig 1900, Dürr). — Ueber einige Unvollkommenheiten des Substanzgesetzes und ihre Abstelluug von Gustav Wendt (Berlin 1900, Simion). — Berkeleys drei Dialoge zwischen Hylas uud Philonous, übersetzt von Prvtd. Dr. Raoul Richter (Leipzig 1901, Dürr). — Berkeleys Abhandlung über die Principien der meuschlichen Erkenntnifs, übers. von Prof. Dr. Friedrich Ueberweg (Leipzig 1900, Dürr). — Naturlehre für die unteren Klasseu der Mittelschuleu von Prof. Dr. Alois Höfler und Prof. Dr. Eduard Maiss (Wien 1900, C. Gerolds Sohn). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von K. von Buchka für 1896. Heft 3 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Heinrich Hertz — für die Willensfreiheit? von Richard Manno (Leipzig 1900, Engelmann). — Versuche über das Rollen auf kreisförmiger Bahn von A. v. Ohermayer (S.-A.) — Experimentelle Bestimmungen der Cappillaritätsconstanteu condensirter Gase von Prof. Dr. Leo Grunmach (S.-A.). — Om periodiske forandringer hos norske braeer af J. Rekstad (S.-A.). — Löse afleiringer i övre Foldalen af J. Rekstad (S.-A.). — Die Hauptzüge des geologischen Aufhaues des Majevica-Gebirges und der Umgegend von Dolnja Tuzla in Bosnien von Friedrich Katzer (S.-A.). — Ueber die Moore, mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Uuterelbe liegenden von Dr. E. A. Weber (S.-A.). — Sulla differenza di potenziale tra un sale solido e una sua soluzione. Nota del Dr. A. Campetti (S.-A.). — Ueber die Phosphorescenz anorganischer chemischer Präparate von Prof. Dr. E. Goldstein (S.-A.). Weitere Versuche über die Translationsfähigkeit des Eises, nebst Bemerkungen über die Bedeutung der Structur des grönläudischeu Inlandeises von O. Mügge (S.-A.). — Einige Versuche mit deu vom radioaktiven Baryumchlorid emittirten Uraustrahlen von M. Maier (S.-A.). — A new theory of the milky way by C. Easton (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles (4) X Nr. 9 (Genève 1900). — The revival of organic chemistry by Dr. H. N. Stokes (S.-A.). — Die physiologischen Verrichtungen der Hypophyse von E. v. Cyon (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Herr R. T. A. Iunes, Astronom an der Sternwarte bei Kapstadt, hat im Sternbild Ara (in $AR = 17\,h\,49{,}5\,m$, Decl. $= -49^{0}\,25'$ für 1875,0) einen neuen Veränderlichen entdeckt, dessen Periode nur 7 h 28.6 m beträgt. Diese ist noch über eine Viertelstunde kürzer als die kürzeste bis jetzt bekannte Lichtwechselperiode von 7 h 46,8 m bei S Antliae. Die Lichtcurve des neuen Veränderlichen gleicht jenen der langperiodischen Variabelu wie Mira Ceti. Die Helligkeit schwankt nur um einen mäfsigen Betrag, von 8,9. bis 9,7. Gröfse.

Insgesammt sind im Jahre 1900 fünfundzwanzig neue Veräuderliche bekaunt geworden.

Vom Kometen 1900 *c* (Giacobini) lautet die Fortsetzung der Ephemeride:

17. Jan.	$AR =$	1 h 12,5 m	Decl. $=$	-21^{0} 41′
21. „		1 31,7		−20 53
25. „		1 49,9		−20 0

Die Helligkeit wird etwa die Hälfte von der zur Zeit der Entdeckung stattgehabten sein.

Zur Erforschung der Bewegungen südlicher Sterne in der Sehrichtuug wird von der Lick-Sternwarte eine Expedition nach Südamerika oder Australien gesaudt werdeu, dereu Kosten iu Flöhe von etwa 100000 Mark vou Herrn D. O. Mills iu New York, dem Stifter des grofseu Spectrographen jeuer Sternwarte, getragen werden. Abgesehen von interessauteu Ergebnissen über einzelue Sterne (spectroskopische Doppelsterue) werden diese geplanten Beobachtungen jedeufalls einen wichtigen Beitrag zur Ermittelung der Sonnenbewegung im Raume liefern.

Au einem kleiueu Krater beim Ringgebirge Theaetetus im Palus Nebularum beobachtete vor kurzem Herr A. Charbonneaux zu Meudon veränderliche Lichtwölkchen, die er als ein Zeichen vulkanischer Thätigkeit jenes Mondkraters auffassen zu dürfen glaubt. Aehnlicher Art waren die in Rdsch. XV, 418 erwähnten Beobachtungen von W. H. Pickeriug an einigen Kratern beim Herodot. Eine sichere Entscheidung bezüglich der Erklärung kanu nur durch weitere Beobachtungen erbracht werden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 24. Januar 1901. Nr. 4.

Ueber die Aufspeicherung von Wasser in den Sporenmembranen der Rostpilze.

Von Dr. P. Dietel (Glauchau).

(Original-Mittheilung.)

Bei einer grofsen Anzahl von Rostpilzen sind an den Membranen der Sporeu oder der Sporenstiele auffällige, locale Verdickungen vorhanden, und die verdickteu Partien zeigen, wenn sie von Wasser benetzt werden, in vielen Fällen eigenthümliche Quellungserscheinungen, die mitunter so auffälliger Art sind, dafs es keiner besonderen Erörterung darüber bedarf, ob diesen Eigenthümlichkeiten eine bestimmte biologische Bedeutung zuzuschreibeu ist. Es ist auch bereits für eine Anzahl derartiger Fälle eine Deutung versucht wordeu, doch gehen die Ansichten in dieser Beziehung sehr aus einander. Nun sind allerdings die in betracht kommenden besonderen Eigenthümlichkeiten bei den verschiedenen Pilzarten so verschiedenartig, dafs es nicht möglich sein wird, sie alle nach einem gemeinsamen Schema zu deuten; aber nichtsdestoweniger lassen sie sich unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte betrachten, der zugleich einige allgemein verbreitete Eigenthümlichkeiten der Uredineensporen umfafst, und dies soll in den folgenden Zeilen geschehen.

Einen der merkwürdigsten der hier zu erwähnenden Fälle hat Herr Professor Magnus au einer aus Abessinien stammenden Uredinee beschrieben, die er zuerst als Diorchidium Steudneri benannt und später in die Gattung Uropyxis eingereiht hat, die wir aber ebenso wie ähnliche Formen der Gattnng Puccinia zuzählen möchten und daher als Puccinia Stendneri hezeichuen wollen. Die Teleutosporen[1]) dieses auf Ormocarpon bihracteatum lebenden Pilzes habeu einen dicht unter der Spore kugelig angeschwollenen Stiel, der nach unten in die dünne Stielhyphe übergeht. Der verdickte Theil quillt bei Benetzung mit Wasser so stark auf, dafs die dünne, cuticulaähnliche Aufsenschicht der Stielmemhran von der quellenden, den kugeligen Stieltheil ganz ausfüllenden, inneren Membranschicht gesprengt wird und der Inhalt in Wasser schliefslich ganz verquillt. Maguus glaubt nun, dafs unter günstigen Umständen die Sporen mit diesem selbstthereiteten Kleister an Insecten, die über ein solches Sporeulager wegkriecheu, ankleben und durch diese weitergetragen werden.

An der Möglichkeit einer Verbreitung der Sporen auf diese Weise ist natürlich nicht zu zweifeln. Ein Festkleben der Sporen ist auch hei anderen Rostpilzen zu beobachten, nämlich iu der Gattung Ravenelia. Die Teleutosporen von Ravenelia sind in gröfserer Auzahl zu brotförmigeu oder halbkugeligen Köpfchen vereinigt, die auf ihrer Unterseite die sogen. Cysten tragen. Es sind dies sterile Zellen, die mit eiuem farblosen Inhalt erfüllt sind, welcher in Wasser so stark quillt, dafs die dünne, äufserste Wandschicht der Cyste dadurch meist augenblicklich gesprengt wird, genau wie die Stielmembran von Puccinia Steudneri. Mit dem aus den Cysten ausgetretenen Kleister findet man die Sporeuköpfchen häufig rings um den Sorus, in dem sie entstanden sind, festgeklebt. Es scheint, als ob hier in manchen Fällen schon ein hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft genüge, ein Hervorquellen des Cysteninhaltes herbeizuführen. Auch hier köunte man an eine Verhreitung der Sporen durch Insecten denken; es liegen aber keinerlei Beohachtungen vor, die einer solchen Annahme als Stütze dienen könnten. Mit gleichem Rechte könnte man sogar auch die gegentheilige Annahme geltend machen, dafs nämlich diese Arten ihre Sporen an den Blättern und Zweigen der Nährpflanze festleimen und dadurch den Vortheil haben, dafs bei der Keimung die Sporidien mit Sicherheit auf die ihnen zusagende Nährpflanze gelangen. Dies würde also ihrer Verbreitung hinderlich sein, so dafs hierdurch die anscheinend heschränkte Verbreitung der meisten Species eine Erklärung findeu würde.

Mit diesen Bemerkungen wollten wir nur darthun, dafs es ziemlich zwecklos ist, diese Verhältnisse zu discutiren, solange nicht directe Beobachtungen vorliegen, die eine Verbreitung derartiger Sporen durch Insecten beweisen. Für einige Ravenelien ist dieselhe übrigens ausgeschlossen, da die Teleutosporenköpfchen der betreffendeu Arten auf dauerhaften Stielen sitzen. Bei Puccinia Steudneri treten uach

[1]) Bei vielen Rostpilzen gelangen mehrere verschiedene Sporenformen zur Ausbildung, die als Aecidio-, Uredo- und Teleutosporen bezeichnet werden. Die letzteren sind oft mehrzellig und unterscheiden sich von den anderen beiden durch ihre Keimungsweise, indem aus jeder Sporenzelle ein kurzer, vierzelliger Keimschlauch (Promycel) austritt, an welchem vier kleine Conidien (Sporidien) gebildet werden. Die Aecidio- und Uredosporen, stets einzellig, keimen durch einfache Keimschläuche ohne Sporidien, und zwar werden die ersteren stets in längeren Reihen gebildet, während die letzteren einzeln abgeschnürt werden.

der Angabe von Magnus die Sporenlager auf der Unterseite der Fiederblättchen anscheinend häufiger und ausgedehnter auf als auf der Oberseite, und auch dieses spricht nicht gerade für eine Anpassung an eine Verbreitung der Sporen durch Insecten.

Ich habe bereits an anderer Stelle (Pringsheims Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, Bd. XXVI, S. 58) darauf hingewiesen, dafs noch bei einigen anderen Arten (z. B. Puccinia insueta Wint.) der Stiel denselben eigenthümlichen Bau hat wie bei Puccinia Steudneri, dafs aber hier die Quellung in dem verdickten Theile des Stieles nicht zu einem Austritt des kleisterartigen Inhaltes führt. Für solche Fälle wenigstens müfste also nach einer anderen Deutung gesucht werden, und ich habe daher die Ansicht zu begründen versucht, dafs das Vorkommen solcher stark quellbarer Membranschichten in den Sporenstielen auf eine mechanische Wirkung abzielt. In gewissen Fällen ist eine solche sicherlich auch vorhanden, wie unter anderem aus dem Verhalten mancher Phragmidiumarten hervorgeht. Wenn z. B. die Teleutosporen des Rosenrostes (Phragmidium subcorticium) mit Wasser in Berührung kommen, so erfahren die Stiele eine beträchtliche Verlängerung und führen zugleich eine schnelle und energische Drehung um ihre Axe aus, derart, dafs das untere Ende zwei bis drei Drehungen ausführt, während das obere Stielende der Spore fest ansitzt. Wenn umgekehrt den Stielen frischer Sporen durch Alkohol Wasser entzogen wird, so treten die entgegengesetzten Veränderungen ein, also eine Verkürzung und eine Torsion im entgegengesetzten Sinne. Diese erfolgt aber auch, wenn auch bedeutend langsamer, wenn die Stiele frischer Sporen, die sich noch nicht von der Nährpflanze losgelöst hatten, an der Luft einen Theil ihres Wassergehaltes abgeben. Wenn nach erfolgter Reife der Sporen die Wasserzufuhr zu denselben aufhört, so trocknen die Stiele gleichfalls aus, und da die Sporen selbst durch die Rauhigkeit ihrer Oberfläche sich gegenseitig an der Ausführung einer Drehung hindern, so werden durch jene Torsion die Stiele an ihrer leicht abreifsenden Basis von der Nährpflanze losgedreht. Als deutliche Spuren jener Torsion weisen die Stiele getrockneter Sporen in ihrer oberen Hälfte spiralig von links oben nach rechts unten verlaufende Falten auf. Wird ein von Phragmidium subcorticium befallener Rosenstock vor Luftzug geschützt im Zimmer kultivirt, so sammeln sich die losgelösten Sporen zu ziemlich langen, zäpfchenartigen Massen an; im Freien sorgt der Wind für ihre Verbreitung.

In vielen Fällen ist aber eine mechanische Deutung ausgeschlossen, insbesondere da, wo die quellbare Substanz in der Membran der Sporen selbst abgelagert ist, wie z. B. bei Coleosporium. Bei allen Arten dieser Gattung tritt die Keimung der Teleutosporen sofort nach erfolgter Reife ein und fällt somit in diejenige Zeit, die hierfür am wenigsten geeignet erscheint, nämlich in den Hochsommer. Dazu kommt noch, dafs viele von den Nährpflanzen dieser Parasiten entschieden trockene Standorte bevorzugen, wie Sonchus arvensis und Sonchus asper, Campanula- und Alectorolophusarten und andere. Nichtsdestoweniger ist die Keimung bei ihnen eine sehr energische. Um dies zu verstehen, brauchen wir uns nur den Bau eines solchen Teleutosporenlagers zu vergegenwärtigen. Dasselbe stellt eine wachsartige Kruste dar, die im Jugendzustande von der Epidermis bedeckt ist, mit beginnender Sporenkeimung diese aber durchbricht. Die Sporen stehen in einem solchen Lager palissadenartig neben einander, sind anfangs einzellig, theilen sich aber vor der Keimung in vier über einander stehende Zellen. Auf dem Scheitel ist nun die Membran der Sporen sehr stark verdickt, und zwar besteht die Verdickung aus einer weichen, wasserreichen Substanz. Die Scheitelverdickungen der einzelnen Sporen vereinigen sich seitlich zu einer das ganze Lager überziehenden Gallertschicht, welche die im übrigen sehr zartwandigen Sporen vor Austrocknung schützt. Diese Schicht müssen auch bei der Sporenkeimung die zarten Sterigmen durchdringen, an deren Spitze die Sporidien abgeschnürt werden, und auch ihnen gewährt bei trockener Witterung die Gallertschicht den nöthigen Schutz gegen Trockenheit. Wir haben also die Scheitelverdickung dieser Sporen als einen Wasserspeicher zu betrachten, der die Keimung auch bei trockenem Wetter sichert.

Die umfangreichsten Wasserspeicher finden wir in der Gattung Gymnosporangium vor. Die Teleutosporen dieser Pilze treten im Frühjahr an Cupressaceen als zäpfchen- oder zungenförmige oder unregelmäfsig gestaltete, gallertartige Körper auf, in welche die Sporen eingebettet sind. Diese Gallertmassen entstehen durch Verquellung der Sporenstiele und der äufseren Schichten der Sporenmembranen. Bei trockener Witterung nehmen sie an der Oberfläche eine knorpelige Beschaffenheit an, behalten aber im Inneren einen hohen Wassergehalt und quellen bei eintretendem Regen und wohl auch durch Aufsaugen der Luftfeuchtigkeit auch an der Oberfläche wieder auf. Auf diese Weise ist die Keimung, die auch bei diesen Pilzen sofort nach der Reife der Sporen erfolgt, selbst in trockener Witterung in hohem Grade gesichert.

Eine oft nicht minder starke Verdickung der Scheitelmembran wie bei Coleosporium haben die Teleutosporen auch bei vielen Arten von Puccinia und Uromyces. Während aber bei Coleosporium die stark entwickelte, wasserreiche Schicht aufsen lagert, ist bei diesen Pilzen die Scheitelverdickung dadurch bedingt, dafs innerhalb einer dünnen Aufsenschicht nach innen zu eine zweite Schicht unter dem Scheitel besonders stark entwickelt ist. Man könnte leicht geneigt sein, dieser Scheitelverdickung eine mechanische Function zuzuschreiben, etwa zum Schutz der Sporen beim Durchbrechen der Epidermis ihrer Nährpflanze. Dafs ihr aber diese Bedeutung nicht zukommt, lehrt schon die einfache Erwägung, dafs diese Arten mit stark verdicktem Sporenscheitel durchaus nicht vorwiegend auf Pflanzen mit besonders derber Epidermis zu finden sind. Man könnte ferner die

Bedeutuug dieser Einrichtung darin suchen, den Sporen als ein Schutzmittel gegeu ungünstige Witterungseinflüsse währeud der Zeit der Sporenruhe zu dienen. Dies ist aber ebenso weuig der Fall, da eine Verdickung der Scheitelmembrau besouders regelmäfsig bei denjeuigen Arten zu findeu ist, die eines solchen Schutzes gar nicht bedürfen, nämlich den Leptopuccinien und Lepturomyces. Man bezeichnet damit solche Arten von Puccinia und Uromyces, bei deneu die ausschliefslich gebildeten Teleutosporen sofort nach der Reife keimen.

Die Verdickungsschicht am Scheitel dieser Sporeu besteht aus einer Substanz, die das Licht schwächer bricht als die dünne Aufsenschicht, und dieses schwächere Lichtbrechungsvermögen ist jedenfalls bedingt durch den gröfseren Wassergehalt. Wenn man zu deu Sporen solcher Arten, nachdem sie durch längeres Liegen im Herbarium vollständig ausgetrocknet waren, Wasser hinzutreten läfst, so quillt die Membran am Scheitel unter starker Wasseraufnahme ganz erheblich, nicht selten bis zur doppelten Dicke auf, und andererseits bewirkt das Austrocknen frischer Sporen eine erhebliche Dickenabnahme ihrer Scheitelmembran. Wohl am stärksten mit entwickelt ist die Scheitelverdickung der Sporen hei dem in Brasilien heimischen Uromyces giganteus Diet. Sie beträgt hier his zu 35 Mikromillimeter, und der vom Plasma erfüllte Hohlraum der Spore nimmt oft ein viel geringeres Volumeu ein als die in der Scheitelverdickung enthaltene Membransubstanz. Hier handelt es sich also um eiue Aufspeicherung von verhältnifsmäfsig ganz beträchtlicheu Wassermengen. Es wäre allerdings noch zu ermitteln, ob die Nährpflanze dieses Pilzes, eine nicht näher bestimmte Convolvulacee, trockene Orte bewohnt; die kurze, aber sehr dichte Behaarung ihrer Blätter und Steugel spricht aber sehr dafür.

Bei der Keimung solcher Arten mit verdickter Scheitelmembran tritt das Promycel nicht etwa durch die dünnste Stelle der Sporenwand aus, sondern es durchsetzt die Scheitelverdickung ihrer ganzeu Länge nach. Auf diese Weise ist es an seiner Basis immer von einer wasserreichen Membrauschicht umgeben. Der Keimkanal ist feruer meist nicht cylindrisch, sondern nach aufsen zu gewöhnlich trichterförmig erweitert. Es verquillt also bei der Keimung ein gröfserer Theil der Scheitelmembrau, als zum Austritt des Promycels erforderlich sein würde. Auch diese Beobachtung spricht also für eine Aufspeicherung von Wasser zur Sicherung der Sporeukeimung.

Aher nicht nur die reifen Teleutosporeu weisen bei vielen Uredineen wasserspeichernde Membrauschichten auf, soudern diese sind auch an unreifen Sporen häufig zu heohachten, wo nach erlangter Reife nichts mehr davon zu hemerken ist. Als Beispiele sind hier wiederum die meisten Arten der Gattung Phragmidium zu nennen. Bei ihnen ist die Memhran der Teleutosporen, unmittelbar hevor die Bräuunng derselhen eintritt, reichlich doppelt so dick als an reifen Sporen, und die Lumina der Sporenzellen sind dementsprechend kleiner. Die Sporenreife wird nnu dadurch eingeleitet, dafs die unter dem Exospor befindliche Memhranschicht durch theilweise Ahgahe ihres Wassers dünner wird, während die Zelllumiua sich entsprechend vergröfsern und die Membran zugleich eine immer duukler werdeude Färhung annimmt. Diese Veränderungen beginnen an der obersten Sporenzelle und schreiten von da gegen die Basis der Zellreihe hin vor. Es fällt nicht schwer, Sporen aufzufinden, an denen alle Stadien dieses Vorganges gleichzeitig zu heohachteu sind. Nur hei denjenigen Sporenzellen, die eine opakbraune Färbung angenommen haben, hat dann auch die Membran die für die reifen Sporen normale Dicke. — In Wasser quellen diese dunkelhraunen Membranschichten nicht wieder auf. Dies hängt wahrscheinlich mit der reichlichen Aufspeicherung des Pigmentes zusammen, da alle einer starken Quellung fähigen Sporenmemhranen farblos oder höchstens hlafs gefärbt sind.

Es hat also hier diese Memhranschicht mit erlangter Sporenreife ihre Rolle als Wasserspeicher ausgespielt und es erscheint daher die Ausicht berechtigt, dafs es sich hier um einen Schutz der uureifen Sporen gegen ein vorzeitiges Austrockneu handelt. Dieselbe gewinnt an Wahrscheinlichkeit noch durch die Erwägung, dafs die hetreffendeu Arten, besonders die Phragmidien der Rosen- und Rubussträucher trockene, sonnige Standorte hevorzugen und durch die Thatsache, dafs aufserdem dieselbe Eigenthümlichkeit der Sporenmemhran in den Gattungen Puccinia und Uromyces wiedergefunden wird bei Arten, die in trockenen Klimaten lehen. Als eiuziges bemerkenswerthes Beispiel dieser Art aus der Flora Europas ist Uromyces Terehinthi (DC.) auf Pistaciaarten zu nennen, der an den sonnendurchglühten Ahhängen der Bozener Berge die Nordgrenze seiner Verbreitung erreicht. Zahlreich dagegen sind solche Arten in der Flora Abessiniens und Mexicos.

In manchen Fällen, wie z.B. bei Puccinia Amorphae, Puccinia Steudneri u. a. hleibt aher auch an reifen Sporen zwischen dem dünnen Exospor und der gehräunten Inneumembran eine farblose oder blafsgelbliche Memhranschicht mit reichem Wassergehalt ührig, der natürlich nach Abtrennung der reifen Sporen von der Nährpflanze verloren geht. In Wasser quillt aher diese Schicht wieder erheblich auf. Es mag dahingestellt hleihen, ob dieselhe auch hei der Sporenkeimung als Wasserspeicher nochmals in Thätigkeit tritt.

Viele von deu Arten, deren Sporen im unreifen Zustande eine wasserreiche Memhrau haben, speichern auch in den Sporenstielen Wasser auf. Iu einzelnen Fällen (Puccinia Steudneri, Puccinia insueta, Uromyces Ipomeae) ist die wasserspeichernde Membransubstanz in kugeligen oder rühenförmigen Anschwellungen ahgelagert, in anderen Fällen füllt sie den gleichmäfsig dickeu Stiel vollständig oder his auf einen geringen Hohlraum aus.

Weit seltener als an den Teleutosporen sind auffällige wasserspeichernde Memhranpartien an den Uredosporen zu findeu. Am deutlichsten ausgeprägt

erscheinen sie bei der Uredoform von Puccinia Prenanthis (Pers.). Die Keimporen der Uredosporen sind bekanntlich Löcher im Endospor, die nach aufsen durch das dünne Exospor überdeckt sind. Bei Puccinia Prenanthis befindet sich nun über jedem Keimporus zwischen dem Exospor und Endospor als ein dem letzteren angehöriges Gebilde eine linsenförmig verdickte Membranpartie, die einen sehr hohen Wassergehalt besitzt. Aehnliche Bildungen sind auch bei manchen anderen, namentlich compositenbewohnenden Arten zu beobachten in verschiedenem Grade der Ausbildung. Ihre Beziehung zur Keimung der Sporen ist aus ihrer Anordnung unzweifelhaft erkennbar. Offenbar dient diese Membranverdickung als ein Verschlufs des Keimporus, zum Schutze gegen das Austrocknen der Sporen aber durch eine Substanz, die für den Keimschlauch leichter durchdringbar ist als das übrige Endospor.

Bei den Aecidiosporen endlich sind stärkere, locale Verdickungen der Sporenmembran, aus einer wasserreichen Substanz bestehend, nur in ganz vereinzelten Fällen zu finden. Als einziges Beispiel aus der Flora Deutschlands ist die Aecidiumform von Puccinia graminis zu nennen. Hier haben die Sporen am Scheitel eine Verdickung, die etwa ein Drittel des Volumens der Spore einnimmt. Aehnlich sind auch die Sporen von Aecidium pachycephalum Diet. in Brasilien. Gegenüber diesen vereinzelten Erscheinungen ist aber darauf hinzuweisen, dafs bei allen Arten die Membran der Aecidiosporen bei der Keimung an einzelnen eng begrenzten Stellen durch Wasseraufnahme aufquillt, nämlich an den Stellen, durch welche die Keimschläuche austreten. Hier handelt es sich offenbar nicht um Aufspeicherung eines Wasservorrathes zum Schutz gegen Trockenheit, sondern vielmehr darum, den Keimschläuchen das Austreten durch die gequollenen Stellen der Membran zu erleichtern.

Das Ergebnifs dieser Betrachtungen läfst sich kurz dahin zusammenfassen, dafs den an den Sporenmembranen bei vielen Rostpilzen vorkommenden Verdickungen in erster Linie, oder in vielen Fällen ausschliefslich, die Rolle eines Wasserspeichers zufällt, wodurch einerseits die Keimung der Sporen gesichert, andererseits einem vorzeitigen Austrocknen der letzteren vorgebeugt werden soll. Letzteres kommt namentlich auch für solche Arten in betracht, deren unreife Sporen eine wasserreiche Schicht in ihrer Membran haben, die durch Wasserverlust bei der Sporenreife auf eine weit geringere Dicke zurückgeht. Die Verdickungen über den Keimporen mancher Uredosporen bilden einen Verschlufs dieser Poren zum Schutz gegen Trockenheit, der aber gleichwohl die Keimung nicht erschwert.

Die chemische Industrie im neunzehnten Jahrhundert.

Von Prof. Dr. Richard Meyer (Braunschweig).

(Fortsetzung.)

Die Steinkohlen sind aber nicht das einzige fossile Mineral, welches fabrikmäfsig der trockenen Destillation unterworfen wird. Schon längst weifs man, dafs Torf, Braunkohlen und bituminöse Schiefer beim Erhitzen unter Luftabschlufs ein ähnliches Verhalten zeigen. Die Producte unterscheiden sich aber von denen der Steinkohlendestillation sehr wesentlich. Besonders werthvoll erwiesen sich in Schottland reichlich vorkommende Schiefer, welche später auch in Deutschland angetroffen und ausgebeutet wurden; ferner ein eigenthümliches, äufserlich der Braunkohle ähnliches Mineral, der in der Gegend von Halle, Zeitz und Weifsenfels durch Tagebau gewonnene Pyropissit (Schweelkohle). Der bei der trockenen Destillation dieser Mineralien resultirende Theer ist besonders ausgezeichnet durch einen Gehalt an festen Kohlenwasserstoffen, welche nach ihrer Isolirung und Reinigung das als Kerzenmaterial zu verwendende Paraffin darstellen. — Neben diesem werden petroleumähnliche Kohlenwasserstoffgemische erhalten, welche als Leuchtöle — Photogen, Solaröl — statt des Petroleums, oder wohl auch damit gemischt verbrannt werden; ferner hochsiedende Maschinen- oder Vulcanöle und Phenole. — Diese Industrie ist in Schottland und Deutschland seit Mitte des Jahrhunderts in Betrieb. — Ihr nahe verwandt ist die Petroleumraffinerie, welche aber nicht eigentlich als chemische Industrie zu betrachten ist, da sie nur die Aufgabe hat, das Naturproduct zu reinigen und in seine verschieden flüchtigen Bestandtheile zu zerlegen. Diese sind: Petroleumbenzin, eigentliches Brennöl, Maschinenöle und Vaselin. Erwähnt sei aber noch, dafs die europäischen Erdöle mit dem amerikanischen nicht identisch sind, da dieses wesentlich aus den Methankohlenwasserstoffen C_nH_{2n+2} besteht, die ersteren aber aus Naphtenen der Formel C_nH_{2n}; sie sind dementsprechend auch dichter und etwas schwerer brennbar als die amerikanischen Oele und sollten eigentlich in Lampen mit stärkerem Luftzuge gebraunt werden.

Unter den Leuchtstoffen nimmt endlich seit mehreren Jahren das Acetylen einen hervorragenden Platz ein. Es wird erst am Orte seines Consums durch Zersetzung von Calciumcarbid mit Wasser bereitet; das Carbid aber stellt man im elektrischen Ofen dar durch Glühen von Kalk mit Kohle, wobei die elektrische Energie ausschliefslich durch Wasserkraft gewonnen wird.

Die trockne Destillation des Holzes, welche früher auch ein Leuchtgas lieferte, dient diesem Zwecke jetzt nicht mehr. Sie wird aber doch noch ausgeführt, einerseits weil sie eine sehr reine, aschenarme und vor allem schwefelfreie Kohle liefert; dann wegen der dabei auftretenden Nebenproducte. Holzkohle wurde früher allgemein zur Reduction der Metalle aus ihren Erzen, besonders auch des Eisens verwendet. Allmälig wurde sie fast ganz durch Koks ersetzt; aber für besondere Zwecke werden noch jetzt im Harz, in Steiermark und in Schweden eine Anzahl von Hochöfen mit Holzkohlen betrieben. — Bei der Meilerverkohlung gehen die flüchtigen Destillationsproducte verloren; sollen sie gewonnen werden, so mufs die

Verkohlung in Retorten ausgeführt werden. Man erhält dann aufser brennbaren Gasen, welche bei der Heizung der Retortenöfen verwerthet werden, den Holztheer und eine wässerige Flüssigkeit, den Holzessig. — Der Holztheer enthält Kreosot, leichte und schwere Theeröle. Die leichten Oele werden wie Benzin verwerthet, die schweren dienen zum Imprägniren; das Buchenholzkreosot wird seit langer Zeit in der Medicin verwendet. — Aus dem Holzessig gewinnt man Holzgeist, Aceton und Essigsäure. — Der Holzgeist dient in rohem Zustande, mit den Pyridinbasen des Steinkohlentheers gemischt, zum Denaturiren des Spiritus; reiner Methylalkohol wird in grofsen Mengen in der Theerfarbindustrie verbraucht, zur Darstellung methylirter Basen zur Erzeugung des Formaldehyds u. s. f. — Das Aceton dient in der Sprengtechnik als Gelatinirungsmittel für Schiefsbaumwolle. — Die Holzessigsäure findet hauptsächlich Anwendung zur Darstellung essigsaurer Salze, von denen mehrere in der Färberei und Stoffdruckerei als Beizen dienen; ferner zum „Räuchern" von Fleischwaaren. In neuerer Zeit ist es aber gelungen, sie so vollkommen zu reinigen und von jeder Spur brenzlicher Beimengungen zu befreien, dafs sie, passend verdünnt, einen brauchbaren Speiseessig darstellt. — Der Essigsäureäthylester hat neuerdings als Gelatinirungsmittel für Schiefsbaumwolle bei der Fabrikation des deutschen Militärpulvers besondere Bedeutung gewonnen.

Während die Holzverkohlung ihr Rohmaterial von der Forstwirthschaft bezieht, ist die Zuckerfabrikation ihrer Natur nach ein exquisit landwirthschaftliches Gewerbe. Früher diente zur Herstellung von Zucker allein das Zuckerrohr. Erst im Jahre 1747 zeigte der Berliner Chemiker Andr. Siegm. Marggraf, dafs auch die einheimische Runkelrübe (Beta cicla) krystallisirbaren Zucker in reichlicher Menge enthält. Es verging aber über ein halbes Jahrhundert, bis Marggrafs Schüler, Franz Carl Achard, die wichtige Entdeckung seines Lehrers in die Praxis übersetzte: er errichtete 1799 zu Cunern in Schlesien die erste Rübenzuckerfabrik. Aber die Ergebnisse waren qualitativ und quantitativ wenig befriedigend und die Versuche wären wohl auch bald wieder aufgegeben worden, wenn nicht durch die 1806 von Napoleon verhängte Continentalsperre dem Colonialzucker der europäische Markt verschlossen worden wäre. Infolge der dadurch bedingten, enormen Steigerung der Zuckerpreise entstanden in Deutschland und Frankreich zahlreiche Zuckerfabriken, welche aber nach dem Sturze Napoleons fast alle wieder eingingen. Nur einige französische Fabriken überdauerten diese Krise, und auf französischem Boden hat sich auch, unterstützt durch die Bemühungen hervorragender Gelehrter und Techniker, zuerst eine wirklich lebenskräftige Rübenzuckerindustrie entwickelt. In Deutschland datirt ein nachhaltiger Aufschwung erst etwa aus dem Jahre 1840 und allmälig hat sich die deutsche Rübenzuckeriudustrie zu einer der ersten emporgeschwungen. An diesem Erfolge ist, neben den rein technischen Fortschritten, in hervorragendem Grade die systematisch betriebene Veredelung der Rübe, und nicht am wenigsten auch eine weise Zoll- und Steuergesetzgebung betheiligt. Während die ursprünglich verwendete Rübe durchschnittlich nur 7 bis 8 % Zucker enthielt und in dieser Hinsicht dem Zuckerrohr bedeutend nachstand, ist ihr Zuckergehalt durch die langjährige Zuchtwahl bis gegen 18 % gesteigert worden. Und zur Erzeugung von 1 Ctr. Rohzucker waren noch 1850: 13,8 Ctr. Rüben erforderlich; 1870: 11,9 und 1898/99 nur 7,5 Ctr. (mit dem aus der Melasse gewonnenen nur 7,04 Ctr.). So kam es, dafs die Rübenzuckerindustrie, welche anfangs durch Schutzzölle gepflegt werden mufste und welcher Liebig glaubte die Selbständigkeit für alle Zukunft absprechen zu müssen, schliefslich zu einer ergiebigen Steuerquelle geworden ist — ein Ergebnifs, welches freilich während einer Reihe von Jahren durch das System der Exportprämien ernstlich in Frage gestellt war. Die Tage dieser zu ihrer Zeit durchaus berechtigten Einrichtung, die aber schliefslich zu einer ungesunden Ueberfluthung des Weltmarktes mit Zucker führte, scheinen ja jetzt gezählt zu sein.

Die Zuckergewinnung zerfällt in zwei, im allgemeinen getrennt betriebene Phasen: die Erzeugung des Rohzuckers und die Zuckerraffinerie. Auf die technischen Methoden und deren Entwickelung kann hier nicht eingegangen werden; nur sei erwähnt, dafs die Oekonomie aller Operationen, vor allem diejenige des Wärmeverbrauches bei der Saftverdampfung eine Vollkommenheit erreicht hat, wie wohl kaum in einem anderen Zweige der chemischen Industrie. Die Abfallstoffe kommen grofsen Theils der Landwirthschaft, der sie entstammen, wieder zu Gute. Die in der „Diffusionsbatterie" ausgelaugten Rübenschnitzel sind ein vortreffliches Viehfutter, welches neuerdings vielfach noch getrocknet und dadurch haltbar und transportfähig gemacht wird. Der bei der Saftreinigung auftretende „Saturationsschlamm" giebt als Dünger dem Boden einen grofsen Theil der von der Rübe ihm entzogenen Phosphorsäure und zugleich erhebliche Mengen unmittelbar assimilirbaren Stickstoffs zurück. Der zuletzt bleibenden Melasse wird der Zucker entweder durch besondere „Melasseentzuckerungsverfahren" — unter denen heute fast nur noch die Abscheidung als Strontiumsaccharat in betracht kommt — entzogen, oder sie wandert in die „Melassebrennereien". Dafs die schliefslich bleibende Schlempe noch die Kalisalze des Rübensaftes in Form von Pottasche zu gewinnen erlaubt, wurde bereits erörtert. Seit einigen Jahren ist man aber vielfach zu einer weit directeren Verwerthung der Melasse übergegangen, indem man sie, gemischt mit den Rübenschnitzeln oder auch mit ausgepreßten Oelkuchen, Malzkeimen, Kleie u. dgl. zu einem dem Vieh nicht unangenehmen Futtermittel zu verarbeiten wufste.

Ausgesprochen landwirthschaftlich-chemische Gewerbe sind ferner die Fabrikation der Stärke und

des Stärkezuckers, sowie die Erzeugung von Spiritus und alkoholischen Getränken. Bei der Stärkefabrikation handelt es sich nur darum, die in Wurzelknollen oder Samenkörnern fertig gebildete Stärke von Zellgewebe, Kleber und anderen Begleitern zu trennen, was meist auf mechanischem Wege erreicht wird, zum Theil aber auch durch einen Fäulnifsprocefs, welcher die Stickstoffsubstanz zerstört und in theils gasförmige, theils wasserlösliche Zersetzungsproducte umwandelt. Im ersteren Falle kann der beigemengte Kleber gewonnen werden. — Die Ueberführung der Stärke in Zucker geschieht entweder durch Invertirung mittels Schwefelsäure oder mittels Diastase.

Spiritus wird in Europa meist aus stärkemehlhaltigem, in geringerem Umfange aus zuckerhaltigem Rohmaterial (z. B. Melasse) gewonnen. Im ersteren Falle mufs der Gährung eine Verzuckerung durch die Diastase des Malzes vorausgehen. Die früheren kleinen landwirthschaftlichen Betriebe sind allmälig gröfseren und vortheilhafter arbeitenden Anlagen gewichen. Zugleich hat die Entwickelung der Bacteriologie, welche zur Verwendung reingezüchteter Hefekulturen führte, die Spiritusausbeute bedeutend gesteigert, und die Construction der modernen Colonnenapparate gestattet, in continuirlicher Arbeit aus der vergohrenen Maische direct einen 90- bis 96procentigen Spiritus zu gewinnen. — Aber wenn sich auch die Brennerei auf diese Weise zu einem Grofsgewerbe emporgeschwungen hat, so ist sie doch noch vielfach ein Anhängsel des landwirthschaftlichen Betriebes, bei welchem die Gewinnung einer für Mastzwecke gut geeigneten Schlempe die Hauptaufgabe bleibt, während der Spiritus dabei als Nebenerzeugnifs abfällt.

Seit einer Reihe von Jahren sind in verschiedener Richtung Anstrengungen gemacht worden, Alkohol auf anderem Wege zu gewinnen: zunächst aus dem Aethylen des Steinkohlengases, dann aus dem Acetylen; schliefslich dachte man, die Cellulose des Holzes durch Schwefelsäure in Zucker und diesen durch Gährung in Alkohol überzuführen. Bisher hat wohl die landwirthschaftliche Spiritusindustrie von keiner dieser Bestrebungen eine Concurrenz zu befürchten.

Der Alkohol dient der Hauptmenge nach als Genufsmittel; daneben für mancherlei technische Zwecke, so als Lösungsmittel, zur Erzeugung von Essig und in der chemischen Industrie; ferner als Brennspiritus. Neuerdings werden grofse Anstrengungen gemacht, ihn für Beleuchtungszwecke zu verwerthen, und zwar in zwei verschiedenen Formen: entweder als Glühlicht, unter Benutzung Auerscher Glühkörper, oder in einer Mischung mit Benzol, welche direct mit leuchtender Flamme brennt.

Von der Bierbrauerei gilt ähnliches wie von der Brennerei: auch sie nimmt immer mehr den Charakter der Grofsindustrie an und sie hat aus den Lehren der Bacteriologie vielleicht noch gröfseren Nutzen gezogen als jene.

Dafs der Erzeugung des Essigs aus Alkohol im Holzessig ein immer weniger gering zu achtender Concurrent erstanden ist, wurde bereits dargelegt.

Wie Stärke, Zucker, Alkohol und Essigsäure, so entstammen der organischen Natur auch die Fette; theils dem Thier-, teils dem Pflanzenreiche. Sie dienen ja vor allem, entsprechend ihrer hohen Verbrennungswärme von etwa 9000 cal., als werthvolle Nahrungsstoffe; daneben waren sie früher in Oellampen und als Talgkerzen die hauptsächlichsten Lichtspender während der Nacht; endlich verwendet sie der Seifensieder zur Erzeugung desjenigen Productes, an dessen Verbrauch Liebig den Kulturzustand eines Volkes messen zu können glaubte. Ueber die Seife berichtet schon Plinius, aber sie war zu seiner Zeit keineswegs in allgemeinem Gebrauche. Zu ihrer Erzeugung diente bis zur Einführung der Leblanc-Soda meist Kalilauge, und da, wo natürliche Soda sich findet, Aetznatron. Später wurde die Anwendung des letzteren allgemein. — Als Fett wurde im mittleren Europa Talg verwendet, in Italien und Südfrankreich Olivenöl; erst der moderne Welthandel hat dann der Seifenindustrie die tropischen Fette, wie Palm- und Palmkernöl, Cocosfett u. a. m. zugeführt, welche besonders wegen ihrer „kalten Verseifbarkeit“ bald bei den Seifensiedern beliebt wurden.

Die wissenschaftliche Erforschung der Fette beginnt mit Scheele, welcher 1783 die Einwirkung von Bleioxyd auf Baumöl untersuchte und dabei das Glycerin entdeckte; bald darauf schied er dasselbe auch aus dem Schweinefett und der Butter ab. Er gelangte indessen nicht zu einer richtigen Deutung des Verseifungsprocesses. Dies war Chevreul vorbehalten, der in seiner berühmten Arbeit über die Fette (1811 bis 1823) diejenigen Anschauungen entwickelte, welche wir noch heute als mafsgebend betrachten. — Die praktischen Consequenzen wurden bald gezogen. Schon 1825 hatten Chevreul und Gay-Lussac einerseits, Cambacère andererseits Patente genommen zur Herstellung von Kerzen aus den durch Verseifung mittels Natronlauge gewonnenen, freien Fettsäuren, deren Vorzüge gegenüber den Talgkerzen unverkennbar waren. Aber lebensfähig wurde dieser Gedanke erst durch Ad. de Milly, welcher 1831 die Natronlauge durch Kalk ersetzte und drei Jahre später die Verseifung unter Druck in geschlossenen Apparaten (Autoklaven) erfand, wodurch es möglich wurde, sie durch Wasser unter Zusatz von nur 2 bis 4 % Kalk zu bewirken. Die praktische Durcharbeitung dieses wichtigen Verfahrens gelang aber erst 1855. — Auch durch Schwefelsäure können die Fette verseift werden. — Die Autoklavenverseifung liefert einerseits ein Gemisch freier Fettsäuren, meist Stearin-, Palmitin- und Oelsäure, andererseits Glycerin. Zur Kerzenfabrikation taugen nur die beiden, bei gewöhnlicher Temperatur festen Fettsäuren, die Stearin- und Palmitinsäure. Sie müssen durch kaltes und darauf noch warmes Pressen von der flüssigen Oelsäure getrennt werden, welche in der Seifensiederei verwendet werden kann. Es ist ein Problem der Stearinindustrie, auch dieses Neben-

product in Kerzenmaterial umzuwandeln, wozu sich verschiedene Wege bieten, z. B. Umwandlung in die isomere, feste Elaidinsäure mittels salpetriger Säure; oder die Alkalischmelze, wodurch die Oelsäure unter Wasserstoffentwickelung in Palmitinsäure und Essigsäure gespalten wird. Beide haben bisher zu einem technisch befriedigenden Ziele nicht geführt.

(Schluſs folgt.)

W. Roberts-Austen: Ueber die Diffusion von Gold in festes Blei bei gewöhnlicher Temperatur. (Proceedings of the Royal Society. 1900, vol. LXVII, p. 101.)

In einer früheren Mittheilung (Rdsch. 1896, XI, 390) hatte Verf. gezeigt, daſs Gold an der Basis einer 16 cm hohen Säule von flüssigem Blei bei einer durchschnittlichen Temperatur von 492°, oder 160° über dem Schmelzpunkte des Bleis, im Laufe einiger Tage bis zur Spitze der Säule in nachweisbarer Menge diffundirt; die Diffusionsgeschwindigkeit betrug 3 cm pro Tag. Wurde das Blei auf 251°, oder 75° unter dem Schmelzpunkte des Metalles. erwärmt, so erfolgte die Diffusion viel langsamer; dieselbe konnte noch leicht gemessen werden, obschon die Diffusionsgeschwindigkeit nur 0,023 cm pro Tag betrug. Bei diesen Versuchen über die Diffusion in festes Blei wurde groſse Sorgfalt auf die Reindarstellung des Metalls verwendet. Bei gewöhnlicher Temperatur muſste eine ungemein langsame Diffusion erwartet werden, und es wurden damals Bleicylinder mit an die Basis angeklammerten Goldplatten bei Seite gestellt, um die Diffusion nach hinlänglicher Zeit zu untersuchen.

Nachdem nun vier Jahre seit dem Beginn des Versuches verstrichen waren, wurde der Erfolg untersucht. Die sich berührenden Flächen waren sehr sorgfältig gereinigt, die stetige Berührung durch Klammern gesichert; die Temperatur in dem Versuchsraume, einer gewölbten Kammer in der Münze, war durchschnittlich nur wenig von 18° C verschieden; die Cylinder hatten einen Durchmesser von 0,88 cm und verschiedene Höhen, im Maximum 25 cm. Nach Ablauf der vier Jahre hafteten die Goldplatten am Blei; die Cyliuder wurden senkrecht zu ihrer Axe in Stücke zerschnitten und zwar war die erste (unterste) Scheibe 0,75 cm dick, die anderen etwa 2,3 cm. Nach dem gewöhnlichen Verfahren untersucht, wurde Gold in jeder der drei untersten Scheiben gefunden, während in den höheren nur minimalste Spuren nachgewiesen werden konnten. Die Menge Gold, welche in die verschiedenen Cyliuder hineindiffundirt war, war jedoch keine gleichmäſsige, wahrscheinlich weil die Berührung zwischen den beiden Metallen keine gleich innige gewesen; aber die Gröfsenordnung der diffundirten Goldmengen war dieselbe. Am reichsten war die unterste Scheibe, aus der ein Kügelchen von 0,00005 g gewonnen werden konnte, die Goldkörnchen aus den höheren Schichten waren zu klein, um gewogen werden zu können; ihre Gröfse konnte nur unter dem Mikroskop annähernd geschätzt werden. Diese Mengen scheinen zwar sehr unbedeutend, doch würde die in der reichsten Scheibe gefundene Menge 1,3 Unzen Gold in der Tonne Blei repräsentiren, und ein solcher Goldgehalt kann noch mit Vortheil extrahirt werden, während die Menge in der ärmsten Scheibe noch auf 0,075 Unzen per Tonne geschätzt werden kann.

Die Bedeutung dieser Resultate wird vielleicht klarer durch die Angabe, daſs die Menge Gold, welche in festes Blei bei gewöhnlicher Temperatur in 1000 Jahren hineindiffundiren würde, fast die gleiche ist wie die, welche in geschmolzenes Blei an einem Tage hineindiffundirt. Dies ist ein schöner Beweis für den Einfluſs der Temperatur auf die Diffusion.

In der an die vorstehende Mittheilung sich knüpfenden Discussion theilte Herr Roberts-Austen noch mit, daſs er auch Versuche angestellt hat, ob die Diffusion in das feste Metall durch gleichzeitigen Durchgang eines kräftigen elektrischen Stromes beschleunigt werden kann. Zwei Bleicylinder mit angeklammerten Goldscheiben wurden bei einer Temperatur von 150° C 544 Stunden lang stehen gelassen, uud durch einen Cylinder wurde während der ganzen Zeit ein Strom von 1,5 Amp. in der Richtung vom Gold zum Blei hindurchgeschickt; die Menge des diffundirten Goldes wurde dann in der oben angegebenen Weise bestimmt. In dem Cylinder, durch den der Strom hindurchgegangen war, wurde Gold in einer Höhe von 7,5 mm gefunden, während iu dem anderen, ohne Strom, das Gold bis 10 mm gestiegen und in gröfserer Menge zugegen war. Diese Unterschiede kounten nur damit erklärt werden, daſs hier der Contact zwischen Blei und Gold nicht vollkommen gleich gewesen. Weitere Versuche mit gröfseren Stromdichten, und uamentlich mit besserer Sicherung des Contacts zwischen den beiden Metallen, sind in Aussicht genommen.

Emilio Villari: Ueber die Wirkung der Elektricität auf die entladende Eigenschaft der ixirten Luft. (Il nuovo Cimento. 1900, ser. 4, vol. XII, p. 17.)

Die von X-Strahlen durchsetzte (ixirte) Luft erlangt, wie bekannt, die Fähigkeit, elektrisirte Körper schnell zu entladen, und behält diese Eigeuschaft auch, wenn sie uach den Versuchen des Verf. (Rdsch. 1900, XV, 307) durch Röhren von zehn Meter Länge geleitet worden. Diese Eigenschaft verliert sich hingegen mehr oder weniger, wenn die Luft an ausgedehnten Metallflächen gerieben wird, und sie wird vollständig aufgehoben, wenn die ixirte Luft mit Körpern gerieben wird, die mit den beiden entgegengesetzten Elektricitäten geladen siud. Herr Villari hat nun die Wirkung einer Elektricität auf die entladende Eigenschaft der Luft untersucht.

Zu diesem Zwecke bediente er sich einer Vorrichtung, welche gestattete, ixirte Luft durch eine Paraffinröhre gegen ein geladenes Elektroskop in gleichmäfsigem Strome zu treiben und die Entladung zu beobachten an der Zeit, in der das Goldblättchen um einen bestimmten Werth zurückging. Wenu die Röhre ungeladen war, wurde das Elektroskop gleich schnell entladen, mochte seiue Ladung positiv oder negativ gewesen sein. Diese Entladung verlangsamte sich bedeutend, wenn die Röhre innen negativ geladen war; sie erreichte ihre ursprüngliche Geschwindigkeit, wenn die Röhre entladen worden. War die Röhre sehr stark geladen, und zwar gleichgültig, ob positiv oder negaitv, so verlor die durchstreichende, ixirte Luft ihr Entladungsvermögen gänzlich, sie verwandelte sich in gewöhnliche Luft. Wenn man also annimmt, daſs die ixirte Luft iouisirt ist, dann muſs man folgeru, daſs nicht nur die Anwesenheit beider Elektricitäteu, sondern auch die einer einzigen die Ionen zur Wiedervereinigung veranlaſst.

Wenn der Luftstrom, bevor er die Kugel des Elektroskops trifft, über die Spitze eines schwach geladenen Drahtes streicht, so wird seine Eutladuugsfähigkeit um die Hälfte verriugert. Die weitere Untersuchung zeigte, daſs das mit eutgegengesetzter Elektricität zu der des Drahtes geladene Elektroskop sich langsamer entladet als bei gleichsinniger Ladung mit dem Drahte und zwar nicht bloſs mit einem Strome gewöhnlicher Luft, sondern auch, und besser noch, ohne denselben. Benutzt mau statt des schwachelektrischen Drahtes ein stark geladenes Bündel von Metalldrähten, so kehrt sich die Erscheinung um und die Entladung wird eine sehr langsame bei gleicher Ladung von Büschel uud Elektroskop und eine sehr schnelle bei entgegeugesetzter Ladung. Diese Wirkung wird sowobl mit gewöhnlicher als ixirter Luft beobachtet und kann durch den Transport von Elektricität durch den Strom gewöhnlicher Luft erklärt werden, da ja auch die ixirte Luft beim Streichen über das stark geladene Drahtbüschel in gewöhnliche Luft verwandelt wird.

Die Versuche wurden mit einem Quadrantelektrometer

wiederholt nnd gaben die gleichen Resnltate wie mit dem Elektroskop. Wnrde aber die Anordnnng so geändert, dafs der Luftstrom erst das Elektrometer traf und dann die geladene Drahtspitze, so zeigte sich keine Wirkung bei Verwendung gewöhnlicher Luft, hingegen eine starke Ablenknng des Elektrometers mit ixirter Lnft; Verf. deutet dies so, dafs die ixirte Luft eine besondere Leitfähigkeit besitzt, infolge deren Elektricität vom geladenen Draht in einer zum Luftstrome entgegeugesetzten Richtung znm Elektrometer gelangt, gewöhnliche Luft besitzt dieses Leitnngsvermögen nicht und ist daher wirkungslos. Wird vom Luftstrome erst der elektrisirte Draht getroffen und dann das Elektrometer, so zeigt dieses eine bedeutend geringere Ablenkung, nnd zwar sowohl mit gewöhnlicher als mit ixirter Luft; hier handelt es sich vorzngsweise nm einen Transport der Elektricität durch die gewöhnliche Lnft, in die sich auch die ixirte znrückverwandelt hat.

H. **Kossel** nnd **Weber**: Ueber die Hämoglobiuurie der Rinder in Finlaud. (Arbeiten des kaiserlichen Gesundheitsamtes. 1900, Bd. XVII, S. 460.)

Unter Hämoglobinurie der Rinder versteht man eine gefährliche Krankheit, die znerst in Nordamerika als Texasfieber bekannt wurde, wo sie verheerend auftrat und die später in Argentinien, Südafrika, Australien nnd auch in verschiedenen Ländern Europas (Italien, Rnmänien, Türkei) erkannt wurde. Charakteristisch für sie ist, dafs der Harn der Thiere eine dunkelrothe oder fast schwarze Farbe annimmt; die Krankheit ist mit hohem Fieber und Darmerscheinnngen (speciell Diarrhöen) verbunden; in etwa 30 bis 50 % der Fälle führt sie innerhalb drei bis vier Tagen zum Tode. In den rothen Blutkörperchen der erkrankten Rinder finden sich kleine, offenbar den einzelligen Thieren angehörige Parasiten von rundlicher Form, welche als Erreger der Krankheit angesehen werden, die somit eine gewisse Aehnlichkeit mit der menschlichen Malaria zeigt. Die Uebereinstimmung wird dadurch noch gröfser, dafs sie allem Anschein nach wie die Malaria durch Arthropoden übertragen wird, zwar nicht durch Mücken wie diese, wohl aber durch Milben, welche am Körper der Rinder festsitzen und deren Blut saugen.

Die Hämoglobinurie kommt auch in Finland vor, und sie dort, d. h. in einem Lande zu studiren, welches mit Deutschland klimatisch einigermafsen ähnliche Verhältnisse zeigt, schien wegen einer nicht numöglichen Einschleppung der Krankheit nach Deutschland nicht ohne Wichtigkeit. Zu diesem Zweck begaben sich die Verff. nach Finland nnd konnten feststellen, dafs die dortige bisher nnr wenig bekannte Rinderkrankheit thatsächlich mit derjenigen der oben genannten Länder stark übereinstimmt, wie sie auch bereits von seiten der finnischen Forscher Krogius und von Hellens durch den Nachweis der Blutparasiten als „Texasfieber" charakterisirt worden war.

Die Verff. geben im Vorliegenden eine Beschreibung des Krankheitsbildes nnd der Beschaffenheit der inneren Organe der gefallenen und von ihnen secirten Thiere, sowie besouders auch der von den Parasiten befallenen Blutkörperchen nnd der Parasiten selbst. Bezüglich dieser letzteren stellte sich heraus, dafs der Befnnd ein ähnlicher ist, wie ihn frühere Beobachter hei dieser Erkranknng der Rinder erhielten. Die birn- oder „weidenblatt"-förmigen Parasiten nehmen etwa $^1/_6$ der Gröfse des Blutkörperchens eiu; kommen sie zu zweien in einem Blutkörperchen vor, wie dies häufig der Fall ist, so stofsen sie mit der Spitze an einander und sind wohl auch dnrch eine Protoplasmabrücke verbunden, häufig schmiegen sie sich dicht an den Rand des Blutkörperchens an, über den sie sogar hervorragen. Auch unregelmäfsig gestaltete, mit Fortsätzen versehene Parasiten kommen vor.

Derartige Parasiten der Blutkörper fanden sich nun stets in grofser Zahl vor, wenn zur Zeit der Untersuchnng der betreffenden Thiere noch Hämoglobinurie bestand, während sie nur vereinzelt vorhanden sind oder völlig schwinden, wenn die Hämoglobinnrie nicht mehr wahrnehmbar ist. Bei der Untersuchnng der inneren Organe finden sich die Parasiten hauptsächlich in der Niere, Leber, Milz, sowie im Herzmnskel.

Von Wichtigkeit wäre es jedenfalls gewesen, die Art nnd Weise der Infection der Rinder dnrch die Parasiten festzustellen oder wenigstens nachzuweisen, ob die Uebertragnng auch hier durch Milben geschieht, wie dies für das Texasfieber in Amerika wahrscheinlich gemacht wurde. Mit Zecken sind die Rinder in Finland jedenfalls reichlich behaftet, die übrigens einer anderen Gattung und Art als die in Amerika für die Ueberträger der Krankheit gehalteuen Milben (Ixodes bovis = Rhipicephalns annnlatns) angehören und zwar der gewöhnlichen Art Ixodes ricinus, derselben, die hei uns häufig au Hausthieren gefunden wird. Leider waren die mit dieseu Milben bezw. den aus ihnen gezüchteteu Larven vorgenommenen Versuche trotz vieler daranf verwandter Mühe bis jetzt erfolglos, doch halten es die Verff. trotzdem für wahrscheinlich, dafs auch in Finland die Hämoglobinurie dnrch die Rinderzecken übertrageu wird. Da nnn die betreffenden Zecken auch in Deutschland sehr verbreitet sind, so würden nnter der Voraussetzuug der Einschleppung der Krankheit bei uns ebenfalls die geeigneten Bedingnngen für eine Weiterverbreitnng derselben gegeben sein. Es branchte nnr eiu mit den Parasiten behaftetes Rind auf eine deutsche Weide zu kommen und dann von einheimischen Zecken befallen zu werden, so wäre die Anfnahme der Blutparasiten dnrch diese nnd ihre Uebertragung auf andere Rinder höchst wahrscheinlich in der gleichen Weise leicht möglich, wie sie iu anderen Ländern erfolgt. K.

N. **Zuntz** und **K. Knauthe**: Eine nene Methode zur Bonitirung von Fischteicheu. (S.-A. aus Bd. III der „Fischereizeitung", Nr. 7.)

Dieselben: Bemerknngen zu den Fütterungsversuchen des Herru von Schrader auf Sunder und den anschliefseuden Karpfeuanalysen von Prof. Dr. Fr. Lehmann-Göttingen. (Ebenda, Nr. 13.)

Dieselben: Vorschläge zur Karpfenfütterung in mageren Teichen. (Ebenda, Nr. 16.)

K. Knauthe: Neuere Erfahrungen in der Fischfütteruug. (Ebenda, Nr. 22 bis 25.)

Da die letzte der genannten Publicationen auch die wesentlichen Ergebnisse der anderen kurz znsammenfafst, so kann die Besprechnng sich auf diese allein beschränken. Verf. erörtert znnächst die Frage, worin die natürliche Nahrung der Karpfen bestehe. Die Karpfen sind, wie neuere Untersuchnngeu ihres Darminhaltes übereinstimmend bestätigen, Omnivoren. Neben thierischer Nahrung nehmen sie auch pflanzliche auf. Es können hierbei anch wohl, wie dies auch für andere Fische (Döbel) bekannt ist, locale Unterschiede vorkommen. Für die Nabrnngsaufnahme der Karpfen ist die Temperatnr von Wichtigkeit. Bei niederer Temperatur ist die Frefslust fast gleich Null, bei 10° bis 15° C. noch gering, das Optimum liegt bei 24° bis 25° C. Höhere Temperaturen wirken wieder ungünstig auf die Nahrungsanfnahme ein. Fütternng im Spätherbst ist daher zwecklos. Anch warnt Verf. davor, die Fütterung abeuds oder in der Nacht vorzunehmen, weil das Wasser dann sehr sauerstoffarm und kohlensänrereich sei, und die Fütternng nnter diesen Umstäuden leicht verhängnifsvolle Folgen haben kann.

Für den Fleischausatz der Karpfen erweist sich eine hinlängliche Meuge vou Mineralsalzen als sehr wichtig. Empfehlenswerth ist ein Gemenge von arsenfreiem Kalkphosphat mit Melasse. Um die zu rasche Auflösung desselben im Wasser, wodurch namentlich in schon ziemlich leer gefressenen Teichen den Fischen ein grofser Theil der Nährstoffe entzogen werden würde, zu vermeiden,

empfiehlt Verf., dasselbe mit sehr stärkemehlreichen Substanzen in wenig Wasser zu einem Brei zu kochen, den man vor dem Füttern erkalten läfst, die Auflösung wird dann wesentlich verlangsamt. Bei der Auswahl der Futtermittel ist vor allem auf hinlängliche Verdaulichkeit zu achten. Die in den Handel gebrachten Präparate verhalten sich in dieser Beziehung sehr verschieden, das günstigste Verhältnifs zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen ist etwa 1 : 1. Geschlechtsreife Karpfen, welche nicht imstande sind ihre Eier abzulegen, kommen bei Zusatz von Nährsalzen mit reinem Reis- oder Maismehl aus, wahrscheinlich decken sie ihren Stickstoffbedarf aus den in Rückbildung begriffenen Genitalorganen. Jüngere Karpfen würden so nicht ernährt werden können. Da während der heifsen Jahreszeit fast der ganze Stoffumsatz durch Eiweifszerfall geleistet wird, so ist es rathsam, um diese Zeit die Eiweifszufuhr zu erhöhen, im August und September können wieder mehr Kohlenhydrate verfüttert werden. Sehr kohlenhydratreiches Futter drückte andererseits den Eiweifszerfall herab und umgekehrt.

Die mit der Nahrungsaufnahme und Verdauung verbundene Arbeit steigert den Stoffverbrauch, ganz entsprechend den Verhältnissen bei den Warmblütern, wie denn Verf. überhaupt mehrfach auf die Analogie aller hier erörterten Befunde mit dem an Warmblütern beobachteten hinweist.

Das „Naturfutter“ veranlafst durch seinen Gehalt an Chitin und anderen unverdaulichen Stoffen die gröfste Verdauungsarbeit, wird auch nur mäfsig ausgenutzt, doch scheint es — ebenso wie die Grasnahrung bei den Wiederkäuern — gerade durch seinen Ballastgehalt in diätetischer Hinsicht förderlich zu wirken.

Die Verdauungsarbeit des Karpfens ist bald beendet, oft stellt sich bereits nach 5 bis 6 Stunden wieder Fresslust ein. Es ist daher eine mehrmalige tägliche Fütterung, wie die Forellenzüchter sie schon lange vornehmen, am Platze.

Die verschiedenen Rassen und Schläge der Karpfen in den verschiedenen Alters- und Wachsthumsperioden verhalten sich inbezug auf die Verdauung eines und desselben Futters ungefähr gleich.

Sehr gute Resultate erzielte Verf. mit Verfütterung von — sonst ungenutzt verloren gehenden — Fischeingeweiden, welche einer Vorverdauung mit Rinderpankreas unterworfen worden waren. Die Karpfen zeigten danach eine sehr starke Zunahme, welche jedoch sofort wieder auf das normale Mafs sank, wenn durch Erhitzen bis auf 60° die Fermente getödtet waren.

Neben der directen Fütterung erzielt auch das „Düngen“ des Fischteiches gute Resultate. Um jedoch hier rationell zu verfahren, kommt es darauf an, festzustellen, welche Stoffe jedem Teiche fehlen. Die Vegetationsenergie wird begrenzt durch denjenigen der nothwendigen Nährstoffe, welcher in geringster Menge vorhanden ist. Sowie dieser aufgebraucht ist, steht das weitere Wachsthum still, auch der gröfste Ueberfluss anderer Nährstoffe ist dann nutzlos. Unter Leitung der Herren Zuntz und Knauthe hat nun Herr Knörrich kürzlich ein passendes Verfahren zur Prüfung des Nährstoffgehaltes der Teiche ausprobirt. Als Prüfstein wird die Menge der anwesenden Protococcaceen und Daphnien benutzt. Probegefäfse, welche Wasser aus dem zu bonitirenden Teiche enthalten, werden mit je vier Tropfen der etwa zu verwendenden Nährlösung versetzt. Solcher Nährlösungen hat Knörich zwölf zusammengestellt, welche alle praktisch etwa inbetracht kommenden Möglichkeiten erschöpfen. Diejenige Substanz, deren Zusatz in dem Versuchsgefäfs nun ein üppiges Wachsthum der Protokokken oder Daphnien hervorruft, kann als die in dem Teiche nicht in genügender Menge vorhandene betrachtet werden.

Eine Anzahl von Tabellen und Curven dienen zur Erläuterung und Veranschaulichung des Mitgetheilten.

R. v. Hanstein.

N. Ono: Ueber die Wachsthumsbeschleunigung einiger Algen und Pilze durch chemische Reize. (The Journal of the College of Sience. Imperial University of Tokyo, Japan. 1900, vol. XIII, part I, p. 141.)

Es ist mehrfach nachgewiesen worden, dafs das Wachsthum gewisser Pilze durch sehr verdünnte Metalllösungen eine Beschleunigung erfährt. Nach Pfeffer handelt es sich bei dieser beschleunigenden Reizwirkung wahrscheinlich um eine der mannigfachen Reactionen, die darauf abzielen, durch intensivere Thätigkeit einem nachtheiligen Einflusse entgegen zu arbeiten. Eine dem Verhalten der Pilze verwandte Erscheinung bietet bei den höheren Pflanzen die direct die Lebensthätigkeit fördernde Wirkung der Bordelaiser Brühe auf Weinreben und Kartoffeln, die Rumm, Frank und Krüger nachgewiesen haben (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 413; 1894, IX, 284). Es scheint, dafs bisher noch kein Versuch unternommen worden ist, die Untersuchung auch auf chlorophyllhaltige niedere Organismen auszudehnen. Diese Aufgabe hat nunmehr Herr Ono gelöst. In der vorliegenden Arbeit weist er nach, dafs auch Algen (Protococcus, Chroococcus, Hormidium niteus, Stigeoclonium) in ihrem Gedeihen sehr günstig beeinflufst werde durch einen sehr geringen Zusatz gewisser Stoffe, die für sich nicht Nährstoffe sind, ja sogar giftig wirken ($ZnSO_4$, $NiSO_4$, $FeSO_4$, $CoSO_4$, NaFl, $LiNO_3$, K_2AsO_3). Doch ist die optimale Dosis für Algen viel kleiner als für Pilze (von solchen untersuchte Verf. Aspergillus niger und Penicillium glaucum). Von den geprüften Stoffen zeigten nur $HgCl_2$ und $CuSO_4$ die besprochene Wirkung nicht; diese Körper verhielten sich den Algen gegenüber stets giftig, während sie bei den Pilzen Wachsthumsbeschleunigung hervorrufen können. Die geprüften Salze (besonders $ZnSO_4$ und NaFl) neigen auch dazu, die Sporenbildung der Pilze direct zu hemmen, wenigstens das Auftreten der Sporen zu verspäten. F. M.

Literarisches.

Wilhelm v. Bezold: Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des deutschen Vereins zur Förderung der Luftfahrt in Berlin. Mit 17 Abbild. 4°. 31 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die vorstehende Publication ist ein Sonder-Abdruck und bildet den Schlufsabschnitt des grofsen, in drei vornehm ausgestatteten Bänden erschienenen Werkes: „Wissenschaftliche Luftfahrten“, in welchem die Herren R. Assmann und A. Berson im Verein mit mehreren anderen Gelehrten die Ergebnisse der Luftfahrten des Berliner Vereins zur Förderung der Luftfahrt bearbeitet haben. Auf Ersuchen der Herausgeber hat es Herr v. Bezold übernommen, in einem Schlufskapitel die wichtigsten Beobachtungs-Ergebnisse unter theoretischen Gesichtspunkten zusammenzufassen. Da für diese theoretischen Betrachtungen die wissenschaftlichen Resultate vollkommen abgeschlossen vorliegen mufsten, konnte an deren Bearbeitung erst herangegangen werden, nachdem das ganze Werk beendet war, und um das Erscheinen desselben nicht weiter zu verzögern, entschlofs sich Herr v. Bezold, seine Ausführungen ausschliefslich auf das in dem vorliegenden Werke niedergelegte Material zu beschränken. Nach einer gemeinverständlichen Darstellung der zum grofsen Theile vom Verf. selbst in mehreren grundlegenden Untersuchungen erforschten Gesetzmäfsigkeiten über das Verhalten der Temperatur und der Feuchtigkeit in der Verticalen wird die mittlere Vertheilung der meteorologischen Elemente in der Senkrechten nach den bei den Fahrten gewonnenen Zahlen übersichtlich zusammengestellt, wobei eine Reihe der durch die theoretischen Betrachtungen gewonnenen Vermuthungen ihre factische Bestätigungen gefunden haben.

Bei der leichten Zugänglichkeit der „Theoretischen

Betrachtungen" dürfte es überflüssig erscheinen, hier näher auf den Inhalt dieser Abhandlung einzugehen; auch ist die Schwierigkeit, die complicirten Verhältnisse der Temperatur- und Feuchtigkeitsvertheilung in senkrechten auf- und niedersteigenden Luftsäulen in der an dieser Stelle gebotenen Kürze verständlich darzustellen, so grofs, dafs vorzuziehen ist, die Leser auf die Originalpublication zu verweisen, welche für Viele eine Anregung sein wird, sich auch mit dem Inhalt des ganzen Werkes bekannt zu machen; für Alle, die sich für die Fortschritte der Meteorologie interessiren, wird die vorliegende, übersichtliche Schilderung der wichtigen, durch die wissenschaftlichen Luftfahrten in Berlin gewonnenen Ergebnisse ein erwünschter Beleg dafür sein, inwieweit die Theorie über die Vorgänge in den höheren Luftschichten in der Erfahrung und in den Beobachtungen eine Stütze findet.

F. Höck: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnifs von der ursprünglichen Verbreitung der angebauten Nutzpflanzen. (Sonderabdruck aus der „Geographischen Zeitschrift". Jahrg. V u. VI. Leipzig 1900.)

Derselbe: Pflanzen der Kunstbestände Norddeutschlands als Zeugen für die Verkehrsgeschichte unserer Heimath. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. XIII, Heft 2. Stuttgart 1900, J. Engelhorn.)

Der Verf., dem die Pflanzengeographie bereits eine Reihe werthvoller Arbeiten verdankt, erscheint hier wieder mit zwei Untersuchungen auf dem Plan, die, wenn sie auch wegen der Durcharbeitung einer grofsen Fülle von Einzelheiten das Interesse des Lesers vielleicht nicht gleichmäfsig zu fesseln vermögen, doch zu Ergebnissen führen, die einer allgemeinen Beachtung sicher sein können. Ganz besonders gilt dies für die zuerst aufgeführte Arbeit, die mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Geographen geschrieben ist, die aber weit über deren Kreise hinaus als ein kleines standard work, in dem fast alle angebauten Nutzpflanzen aufgeführt und hinsichtlich ihrer Verbreitung unter Heranziehung einer umfangreichen Literatur besprochen sind, Berücksichtigung und Werthschätzung finden wird. Besonders werthvoll sind die Uebersichtstabellen, die Verf. den einzelnen Abschnitten, in denen er die Getreidepflanzen (einschliefslich der Hülsenfrüchte u. s. w.), die Obstarten, die Gemüsepflanzen, die Genufsmittelpflanzen, die Gewerbepflanzen und die Heilpflanzen behandelt, beigegeben hat. Aus diesen Tabellen erkennt man sogleich, welches Florenreich als die ursprüngliche Heimath einer bestimmten Pflanze anzusehen ist und wie viele Nutzpflanzen einer gewissen Kategorie jedes Florenreich geliefert hat. Da ergiebt sich u. a., dafs Getreidepflanzen am reichlichsten von den Mittelmeerländern hervorgebracht worden sind (15 Arten), eine Thatsache, die die frühe Kultur dieser Gebiete wohl mitbedingt hat. Dafs sie nicht deren alleinige Ursache ist, zeigt der weitere Umstand, dafs das tropisch-afrikanische Pflanzenreich in der Zahl ursprünglich einheimischer Getreidepflanzen dem mittelländischen am nächsten steht (10 Arten). Obstarten finden sich am reichlichsten im tropischen Amerika (35); ihm zunächst kommt das indische Pflanzenreich (32 Arten), das auch die gröfste Zahl von Gemüsepflanzen (21 Arten) hervorgebracht hat. Von Australien ist keine einzige Nährpflanze in die Zucht der Menschen gelangt, und aus Südafrika nur eine. „Es ist daher gewifs kein Wunder, dafs gerade die Urbewohner Südafrikas, Hottentotten und Buschmänner, ebenso wie die Australier auf sehr niedriger Bildungsstufe geblieben sind...."

In der zweiten Abhandlung untersucht der Verf. die Beziehungen näher, die zwischen dem Bestande der fremden, bei uns einheimisch gewordenen Gewächse und der Verkehrsgeschichte bestehen; namentlich beschäftigt ihn der Nachweis, wie durch die mannigfachen Verkehrsbeziehungen, die im Laufe der Zeit wesentliche Aenderungen erfuhren, auch die Unkrautflora unseres Landes eine immer artenreichere und mannigfaltigere geworden ist. Freilich wird es nur dem Floristen Vergnügen machen, sich durch die langen Pflanzenlisten, die Verf. darbietet, hindurch zu arbeiten; indessen hat Herr Höck die Ergebnisse seiner Untersuchung in einem Schlufskapitel klar und ansprechend zusammengestellt. Als letztes Resultat dieser Erörterungen stellt sich heraus, dafs die Pflanzenwanderungen ebenso wie der allgemeine Zug der Kultur hauptsächlich in der Richtung von Osten nach Westen stattgefunden haben, dafs sich aber auch die umgekehrte Richtung, die sich in der neuesten Geschichte der Völker deutlich geltend macht, in der Pflanzengeschichte der letzten Jahrzehnte wieder erkennen läfst. „Wie aber Nordamerika fast der einzige Erdtheil (allenfalls nehen Süd- und Ostasien) ist, der schon jetzt auf die Geschichte der Völker Europas von Einflufs ist, so sehen wir auch fast ausschliefslich einige (doch von einflufsreicheren an Zahl noch nur wenige) nordamerikanische Pflanzenarten (neben einer ostasiatischen) in unseren Kunstbeständen heute schon völlig eingebürgert; immer noch herrscht in beiden Fällen der orientalisch-südeuropäische Einflufs weitaus vor. In diesem Sinne ist die Geschichte der Pflanzen der Kulturbestände ein Abbild von der Geschichte der Kulturvölker. Für unser Heimathland Norddeutschland können die in Kunstbeständen beobachteten Gewächse uns deutlich als Zeugen für die Geschichte des Acker- und Gartenbaues sowie der Handelsbeziehungen unseres Volkes dienen." F. M.

Verhandlungen der deutschen zoologischen Gesellschaft auf der zehnten Jahresversammlung zu Graz, den 18. bis 20. April 1900. Im Auftrage der Gesellschaft herausgegeben von J. W. Spengel. 170 S. m. Fig. 8. (Leipzig 1900, Engelmann.)

Der Inhalt des vorliegenden Berichtes läfst sich in drei Gruppen gliedern. Zunächst enthält derselbe theils ausführlich, theils im Auszuge einige, durch die besondere Gelegenheit bedingte Ansprachen; hierher gehört die Eröffnungsrede des 1. stellvertretenden Vorsitzenden, des Herrn F. E. Schulze, über das Wesen wissenschaftlich-zoologischer Forschung, die Beschreibung des Grazer zoologischen Instituts durch L. v. Graff, die Ansprache von C. Cori über die zoologische Station zu Triest und von Hermes über die Station des Berliner Aquariums zu Rovigno. Von geschäftlichen Publicationen seien, aufser dem Geschäftsbericht des Schriftführers, genannt der Bericht über den Fortgang der Veröffentlichung des „Thierreichs", die Publicationsordnung für die Verhandlungen der Gesellschaft und die Statuten derselben. Aus den geschäftlichen Beschlüssen sei hier erwähnt, dafs die Geueralredaction des Thierreichs um einen Superrevisor vermehrt werden und dafs die weitere Publication des umfangreichen Werkes von nun an der Berliner Akademie der Wissenschaften mit unterstellt werden soll. Ferner beschlofs die Gesellschaft, im nächsten Jahre ihre Versammlung auf eine geschäftliche Besprechung im unmittelbaren Anschlufs an den in Berlin tagenden internationalen Zoologen-Congrefs zu beschränken. Endlich enthält der Band Berichte über folgende wissenschaftliche Vorträge: K. Heider, über Braunina, ein neues Genus aus der Gruppe der Hemistomidae; J. F. Babor, über die Nacktschneckenfauna der Grazer Umgegend; K. Künkel, zur Biologie der Nacktschnecken; K. Heider, das Determinationsproblem; H. Rabl, über die Chromatophoren der Cephalopoden; C. K. Thon, über die Copulationsorgane der Hydrachnidengattung Arrhenurus Dugès; K. Escherich, über die Keimblätterbildung der Musciden; F. Dofleiu, über die Vererbung von Zell-Eigenschaften; H. Simroth, über Selbstbefruchtung bei Lungenschnecken. Den Schlufs des Berichts bildet eine Ueber-

sicht über die während der Versammluug erfolgten Demonstrationeu. Auf den Inhalt einzelner der vorstehend genannten Vorträge wird in besonderen Referaten eingegangen werden. R. v. Hanstein.

Rudolf Credner: VII. Jahresbericht der geographischeu Gesellschaft zu Greifswald 1898 bis 1900. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben. (Greifswald 1900, Julius Abel.)

Der Jahresbericht euthält eine Reihe vou Aufsätzen zur Laudes- uud Volkskunde vou Vorpommern und Rügen, von denen die ersten sechs s. Zt. den Inhalt eines von der Gesellschaft herausgegebenen „Führers für die Rügenexcursion" des VII. interuationalen Geographencougresses zu Berlin 1899 bildeten. Es sind diescs die Arbeiten von R. Credner: „Lage, Gliederuug und Oberflächeugestaltung der Insel Rügen", W. Deecke: „Die geologische Zusammensetzung uud Schichtenfolge der Insel Rügeu", E. Cohen und W. Deecke: „Liste der häufigeren rügenschen Diluvialgeschiebe", L. Holtz: „Die Flora der Insel Rügen", R. Baier: „Zur vorgeschichtlichen Alterthumskunde der Insel Rügeu" und von W. Deecke: „Ueber das Gesteinsmaterial der rügenschen und neuvorpommerschen prähistorischen Steiuwerkzeuge". Ihnen schliefseu sich an die Arbeiten von Al. Reifferscheid: „Aus der Geschichte zweier Dörfer in Pommeru, II", J. E. Metzner: „Die älteste Stadtbeschreibung von Greifswald" und J. Winkelmaun: „Die Flora der Insel Boruholm".

Der zweite Theil des Jahresberichts umfafst alsdaun Mittheilungen aus der Gesellschaft über die Sitzungen uud die Excursionen, sowie ein Mitgliederverzeichnifs. Ueber die 17. Excursion der Gesellschaft nach Ost-Schleswig-Holstein und der Insel Sylt vom 5. bis 10. Juni d. J. erschieu ein besonderer Excursionsbericht mit einer Uebersichtskarte der Insel Sylt in 1:100000 und einer Skizze des Excursiousgehietes.

In der ersten Arbeit hebt Herr Credner die aufserordentlich reiche Gliederung und die mannigfaltige Oberflächengestaltung der Insel Rügen hervor. Letztere läfst die Insel aus einer Reihe von „Inselkeruen" bestehend erscheiuen, die durch Flachlandstreifen verbunden sind, es sind dieses 1. das eigeutliche Rügen, 2. die Inselgruppe des heutigen Mönchguts, 3. Jasmund, 4. Wittow und 5. Hiddensöe. Herr Deecke schildert den geologischen Aufhau der Insel, die sich vornehmlich aus Gesteinen der Kreideformation und des Diluviums zusammensetzt. Die Kreide bildet wohl überall den Uutergrund der diluvialen Bilduugeu, tritt aber hesonders nur an der Aufsenküste Jasmunds hervor. Ihre Mächtigkeit beträgt etwa 100 m. Sie besteht aus normaler, weifser Schreibkreide mit Einlagerungen von Feuersteinkuollen und bestimmt sich nach ihreu Versteinerungen als obersenonischen Alters, als sogenannte Mukrouatenkreide. Von Tertiär findet sich anstehend nur hei Wobhanz mitteloligocäner Septarienthon, und derselbe als Scholle zusammen mit Stettiner Sanden auf der Greifswalder Oie. Von diluvialeu Bildungen findeu sich drei Geschiebemergelbänke mit drei zwischen- resp. übergelagerten Sandschichten, von denen die je zwei untersten dem unteren, der ohere Geschiehemergel uud der ihn bedeckende Sand dem obereu Diluvium angehören. Auch präglaciale Thoue kommeu vor. Spuren iuterglacialen Lebens zeigen die Sande vou Safsnitz bis Lohme: sie führen vornehmlich Pflanzenreste. Auch marine Thonahlagerungen wurdeu auf Hiddeusöe beohachtet mit Cyprina islandica, Corbula gibba, Mytilus edulis u. s. w. Alluvialen Alters sind die Dünensande, der Torf, hier und da mit Knochenresten von Ur und Elen- oder Rennthier, Schwarzerdebildungen auf diluvialem Decksand und Geschiehemergel, Kalktuff und Raseneisenerz.

In der dritten Arbeit gehen die Herren Cohen und Deecke eine Liste der häufigeren rügenschen Diluvialgeschiehe krystalliner wie sedimentärer Art, ihre Heimath liegt zum gröfsteu Theil in Schweden, auf Åland, im Ostseegehiet und auf Bornholm.

Die Flora der Insel Rügen hetrachtet Herr Holtz nach den einzelnen für den laudschaftlichen Charakter hestimmendeu Vegetationsformen unter Hervorhebung der selteneren Pflanzen; er unterscheidet die Flora der Wälder und bewaldeteu Uferahhänge, der „Heiden", der „Salzwiesen", der Moore und Sümpfe, des Strandes und der Dünen, der waldfreien Flächen der Inselkerne und der offenen Gewässer.

Aus der Arbeit des Herrn Deecke über das Gesteinsmaterial der rügenschen und neuvorpommerschen prähistorischeu Steinwerkzeuge sei nur hervorgehoben, dafs ausschliefslich einheimisches Gesteinsmaterial dazu verwandt worden ist. Besouders bevorzugt war der Feuerstein. Die Arbeit des Herrn Winkelmann über „Die Flora der Insel Bornholm" ergiebt eine nahe Verwandtschaft derselben mit unserer norddeutschen Flora, doch fehlen manche hei uns an der Ostseeküste eingeschleppte und jetzt ganz gemein gewordene Pflanzen, wie Diplotaxis tenuifolia, Erigeron canadense, Epipactis rubiginosa. Auffallend ist das Vorkommen vou Anemone apennina L. var. pallida Lge., Rosa resinosa (sonst in Tirol und auf dem Karst), Geranium lucidum, Primula acaulis, Inula Conyza, Hieracium caesium, sowie das Fehlen von Bromus sterilis und tectorum, Arabis arenosa, Pulsatilla pratensis, Genista pilosa und tinctoria, Ononis spinosa, Ledum palustre, Lamium maculatum, Salvia pratensis, Euphrasia litoralis, Campanula patula, Carduus nutans und Lactuca Scariola. A. Klautzsch.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 20. December las Herr Waldeyer „Weitere Beiträge zur topographischen Anatomie der Bauchhöhle". Im Auschlusse au die letzte Mittheilung werden einige Punkte in der Anatomie des Duodenum besprochen, insbesoudere die Aufrechterhaltung einer pars horizoutalis superior und inferior, für welche der Vortragende eintritt. Weiterhin wird die Unterscheidung einer pars supracolica und einer pars iufracolica mit Rücksicht auf die Topographie des Zwölffingerdarms empfohlen. — Herr van 't Hoff las eine gemeinschaftlich mit Herrn H. A. Wilson bearheitete Mittheilung „Ueber die Bilduug von Syngenit bei 25°". Die Existeuzbedingungen von Syngeuit in Berührung mit Lösungen, die bei Sättigung an Chlornatrium die Chloride und Sulfate von Natrium, Kalium uud Calcium enthalten, werden für die Temperatur von 25° festgestellt. Zur Lösung der entsprechenden Aufgabe bei Anweseuheit von Magnesium wurde für dieselbe Temperatur die Umrandung der Gebiete von Thenardit, Glaserit, Astrakauit, Schönit wiederum bei Sättigung an Chlornatrium ermittelt.

Ueber die Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900, welche die spanische Expedition in Plasencia ausgeführt, hat Señor Iniguez, der Director der Sternwarte zu Madrid, einen vorläufigen Bericht erstattet, dem wir nach der „Nature" vom 20. Decemher folgende Ergebnisse entnehmen: Die Witterungsverhältnisse waren ausgezeichnet. Fünf sehr schöue Photographien der Corona wurden erhalten, von deneu drei mit eiuem gröfseren und zwei mit einem kleiueren Coronographen hergestellt sind. Die Hauptprotuheranzen zeigen keinen Zusammenhang mit den Ausdehnungen der Corona, und auf einer Photographie könneu die Strahlen bis zum Abstande von ungefähr drei Sounen-Durchmessern verfolgt werden. Für die grüne Corona-Linie wurde die Wellenlänge von 5297,3 gemessen. Schattcustreifeu wurden ein und eine halbe Miuute vor der Totalität gesehen, welche die Richtung von Südwest nach Nordost hatten und sich von Nordwest uach Südost mit der Geschwiudigkeit eines gehenden Menschen uud iu einem Abstande von 8 Centimeter vou einander bewegten. Die Atmosphäre war so klar, dafs man die Mondscheibe auf der Corona zwei Miuuten uach dem letzten Contact sehen konnte. Während der Totalität sank das Thermometer im Schatteu um 4° und das in der Sonue um 8°.

Ueber den Einflufs des Sauerstoffs auf die Entwickelung und über deu Gaswechsel in den ersten Entwickelungsstadien von Rana temporaria hat Herr E. Godlewsky jr. eine gröfsere Reihe theils qualitativer, theils quantitativer Versuche ausgeführt. Bei erstereu wurden die frühesten Entwickelungsstadieu des künstlich befruchteteu Froscheies im luftverdünnten Raume, unter normalem Druck, hei Ersatz des Sauerstoffs durch Wasserstoff und bei Zusatz von Kohlensäure zur atmosphärischen Luft heobachtet. Hierbei zeigte sich, dafs der Verlauf und das Tempo der Entwickelung mit der Anwesenheit des

Sauerstoffs in Zusammenhang steht, obwohl die Furchung mehr oder minder normal auch ohne Zufuhr von Sauerstoff ablaufen kann; dafs die Sauerstoffwirkung sich gleich von Anfang an geltend macht, aber der Grad bedeutende individuelle Verschiedenheiten zeigt, und dafs die Kohlensäure eine specifisch giftige Wirkung ausübt. Die sich anschliefsenden, quantitativen Messungen haben trotz der Schwierigkeit exacter Bestimmungen ergeben, dafs mit dem Fortschritt der Entwickelung die Athmungsenergie zunimmt, dafs andererseits die Eier von Rana temporaria sich auch noch ganz normal entwickelten, wenn sie einige Tage in sauerstoffarmer (3,66 Proc., ja selbst 1,06 Proc.) Atmosphäre verweilten, ein Beweis, dafs sie den Sauerstoff bis zu den letzten Spuren ausnutzen und dafs die ersten Entwickelungsstadien vom Partialdrucke des Sauerstoffs in hohem Grade unabhängig sind. (Anzeiger der Akademie in Krakau. 1900, S. 232.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat in ihrer öffentlichen Jahressitzung vom 17. December nach einer längeren Ansprache des Vorsitzenden, Herrn Maurice Levy, die Preise für die eingegangenen Bewerbungsschriften und wissenschaftlichen Leistungen im Jahre 1900 zuerkannt. Unter den Preisgekrönten finden sich in diesem Jahre vier Damen: die Wittwe Moisseuet hat den Plumey-Preis (Mechanik) für die wissenschaftlichen Leistungen ihres verstorbenen Gatten, die Gräfin Marie v. Linden einen Theil des Da-Gama-Machado-Preises (Zoologie), Fräulein Joteyko die Hälfte des Montyon-Preises (Physiologie) und Frau Curie den Gegner-Preis erhalten. — Für die kommenden Jahre wurden aus dem Gebiete der Mathematik und der Naturwissenschaften die nachstehenden, besonderen Preisaufgaben gestellt:

Géométrie. Grand Prix des sciences mathématiques: Perfectionner, eu un point important, l'application de la théorie des groupes continus à l'étude des équations aux dérivées partielles. (Termin 1. Oct. 1902.)

Prix Bordin: Développer et perfectionner la théorie des surfaces applicables sur le paraboloïde de révolution. (Termin 1. October 1902. Preis 3000 Fr.)

Mécanique. Prix Fourneyron: Étude théorique ou expérimentale des turbines à vapeur. (Termin 1. Juni 1901.)

Astronomie. Prix Damoisean: Compléter la théorie de Saturne donnée par Le Verrier, en faisant connaître les formules rectificatives établissant l'accord entre les observations et la théorie. (Termin 1. Juni 1902. Preis 1500 Fr.)

Géographie physique. Prix Gay: Faire connaître la distribution des plantes alpines dans les grands massifs montagneux de l'ancien monde. Indiquer les régions où se trouvent réunies le plus grand nombre d'espèces du même groupe. Établir la diminution graduelle de l'importance de chacun de ces groupes dans les autres régions. Rechercher les causes anciennes ou actuelles susceptibles d'expliquer, dans une certaine mesure, la répartition de ces plantes alpines. (Termin 1. Juni 1901. Preis 2500 Fr.)

Prix Gay: Progrès réalisés au XIX. siècle dans l'étude et la représentation du terrain. (Termin 1. Juni 1901. Preis 2500 Fr.)

Botanique. Prix Bordin: Étudier l'influence des conditions extérieures sur le protoplasma et le noyau chez les végétaux. (Termin 1. Juni 1901. Preis 3000 Fr.)

Anatomie et Zoologie. Grand prix des sciences physiques: Étudier la biologie des Nématodes libres d'eau douce et humicoles et plus particulièrement les formes et conditions de leur reproduction. (Termin 1. Juni 1901. Preis 3000 Fr.)

Physiologie. Prix Pourat: Sur le refroidissement dû à la contraction musculaire. Détermination expérimentale des contractions et du mécanisme intime de ce phénomène. (Termin 1. Juni 1901. Preis 1400 Fr.)

Prix Pourat: Étude comparative du mécanisme de la respiration chez les Mammifères. (Termin 1. Juni 1902. Preis 1400 Fr.)

Prix généraux. Prix Vaillant: Étude de la faune d'une île antarctique de l'océan Indien. (Termin 1. Juni 1902. Preis 4000 Fr.)

Aufser den vorstehenden, besonderen Preisaufgaben sind noch 51 Preise für hervorragende Leistungen in den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften ausgesetzt. Die Bewerbungsschriften müssen direct an das Secretariat des Instituts gesandt werden, mit einem Begleitschreiben, welches die Aufgabe bezeichnet, um die man sich bewirbt. Gedruckte Werke sind in zwei Exemplaren einzureichen. In einem kurzen Abrifs ist der Theil der Arbeit zu bezeichnen, in welcher die zu prüfende Entdeckung enthalten ist. Die Bewerbungsschriften werden den Einsendern nicht zurückgegeben; doch steht es frei, auf dem Secretariat Abschriften zu nehmen.

Die Leipziger Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. L. Boltzmann (Leipzig) zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die technische Hochschule in München hat den Prinzen Ludwig von Bayern zum Ehrendoctor der technischen Wissenschaft ernannt.

Die Petersburger Akademie der Wissenschaften hat den Honorarprofessor der Mathematik an der Universität Heidelberg Dr. M. Cantor zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Ernannt: Prof. G. C. Schmidt (Eberswalde) zum aufserordentlichen Professor für theoretische Physik an der Universität Erlangen; — Privatdocent der Physiologie Dr. H. Boruttau in Göttingen zum Professor.

Berufen: Ingenieur Heyn von der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin als Professor der Technologie an die technische Hochschule in Stuttgart.

Habilitirt: Dr. Englisch für wissenschaftl. Photographie an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Gestorben: In München der Professor der Landwirthschaftslehre Dr. E. Wollny, der eifrige Förderer der Agrikulturphysik; — in Uleaborg der Lector der Mathematik und Physik Dr. R. F. Raucken; — am 29. Dec. Dr. G. Pacher von der Universität Padua, 33 Jahre alt; — am 14. Januar der Mathematiker Charles Hermite, Mitglied der Académie des sciences, 78 Jahre alt; — in Heidelberg der frühere Professor der Botanik an der Forstakademie Münden Dr. M. J. C. Müller, 58 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar bietet sich günstige Gelegenheit, den Mercur am Abendhimmel zu beobachten. Der Planet geht am 13. um 1,5 Stunden, am 19. um 1,8 und am 27. wieder um 1,5 Stunden nach der Sonne unter. Er steht am Abend des 20. Februar drei Grad südlich von der schmalen Mondsichel, wird dann also unschwer aufzufinden sein, namentlich unter Zuhülfenahme eines Opernglases.

Am 21. Februar befindet sich der Planet Mars in Opposition zur Sonne. Da er fast gleichzeitig durch das Aphel seiner Bahn geht, erreicht sein scheinbarer Durchmesser kaum 14″. Andererseits erleichtert sein nördlicher Stand im Sternbilde des Löwen erheblich die Beobachtung seiner Oberfläche.

Ferner wird nun das Zodiakallicht an mondscheinfreien Abenden schön zu sehen sein. Seine Beobachtung, besonders die Vergleichung seiner Helligkeit mit dem Lichte geeigneter Stellen in der Milchstrafse sei allen jenen empfohlen, deren Wohnort den Vortheil eines freien Horizontes und eines nicht durch künstliche Beleuchtung (Strafsenlaternen) gestörten Ausblickes auf den Himmel besitzt. Bei ganz reiner Luft wird ein gutes Auge auch den „Gegenschein“, einen schwachen Lichtschimmer an dem der Sonne genau gegenüber liegenden Orte des Himmels wahrzunehmen imstande sein. Zwischen der Spitze des Lichtkegels des Zodiakallichts und dem Zodiakallicht bildet ein nur wenige Grad breites Lichtband die Verbindung, doch ist dasselbe nur unter den günstigsten Bedingungen zu erkennen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 31. Januar 1901. Nr. 5.

Die chemische Industrie im neunzehnten Jahrhundert.

Von Prof. Dr. Richard Meyer (Braunschweig).

(Schlufs.)

Als zweites Nebenproduct verläfst die Stearinfabrik das Rohglycerin. Es wird raffinirt und diente zunächst zur Darstellung der Glycerinseife; eine viel gröfsere Bedeutung erlangte es aber durch die Einführung in die moderne Sprengtechnik als Nitroglycerin. Den 1847 von Sobrero entdeckten, richtiger als Glycerinnitrat bezeichneten Körper verwendete Nobel 1867 zur Herstelluug von Dynamit, und 1875 führte er die aus 93 % Nitroglycerin und 7 % Collodiumwolle bestehende Sprenggelatine in die Techuik ein. — Die Herstellung nitrirter Cellulosen als Material zur Bereitung von rauchlosem Pulver wurde bereits erwähnt.

Im vorstehenden ist versucht worden, den Werdegang der chemischen Industrie währeud des neunzehnten Jahrhunderts in grofsen Zügen zu schildern. Auf Vollständigkeit kann diese Skizze keinen Anspruch erheben, schon deshalb, weil es kaum thunlich ist, die chemische Industrie gegen andere auf chemischer Grundlage ruhende Betriebe scharf abzugrenzen. Im übrigeu nöthigte der zu Gebote stehende Raum zu äufserster Beschränkung. Als Ergänzung des angeführten sei kurz noch das folgende erwähnt.

Für die Gewinnung reiner, eisenfreier Aluminiumpräparate, wie sie die Färberei gebraucht, habeu zwei Mineralien besondere Wichtigkeit erlangt: der grönländische Kryolith, ein Natrium-Aluminiumfluorid Na_3AlF_6 und der Bauxit, Aluminiumoxyd mit wechselnden Mengeu von Eisenoxyd. Beide werden in Natriumaluminat übergeführt, und da es eine entsprechende Eisenverbindung nicht giebt, so wird auch aus eisenhaltigem Bauxit schliefslich ein eiseufreies Präparat erhalten. — Die Verarbeitung des Kryoliths liefert als Nebenproduct gewisse Mengen von Soda; beide Mineralien sind aber in neuerer Zeit besonders wichtig geworden als Rohmaterialieu für die Gewinnung des Aluminiums.

Zu erwähuen ist feruer die Verwendung seltener Erden, wie Cer- und Thoriumoxyd als Bestandtheile der Glühkörper für Auerlicht und Nernstlampe; die früher kostspieligen Laboratoriumspräparate sind jetzt Gegenstand einer regelmäfsigen Industrie geworden.

Eine nicht unbedeutende Rolle spielen jetzt die comprimirten bezw. coudensirten Gase, welche iu stählernen, aus gezogenem Rohr hergestellten Flaschen — Bomben — dem Consum zur Verfügung gestellt werden. Zuerst erschien in dieser Form die Kohlensäure; es folgte Sauerstoff, schweflige Säure, Ammoniak, Chlor. Die Kohlensäure, deren Gebrauch für Mineralwassererzeugung uud beim Ausschanke des Bieres allgemein bekaunt ist, wird jetzt zum grofsen Theil den ziemlich verbreiteten Mofetten entnommen, welche dieses Gas aus Erdspalten hervordringen lassen und z. B. am Rhein nicht unbeträchtliche Mengeu davon liefern. Der Sauerstoff entstammt der atmosphärischen Luft, aus der er isolirt werden kann unter Verwerthung der Eigenschaft des Bariumsuperoxyds, bei niederer Temperatur aus Bariumoxyd und Sauerstoff zu entstehen, bei höherer Temperatur aber wieder in die Compouenten zu zerfallen. Seine Verwendung ist bisher noch eine beschränkte. — Schweflige Säure glaubte man früher zum Betriebe vou Kältemaschinen benutzen zu können; sie mufste aber auf diesem Gebiete dem Ammoniak und der Kohleusäure weichen. Dagegen werden heute, aufser in der Schwefelsäureindustrie, grofse Mengen von schwefliger Säure gebraucht zur Erzeuguug von Sulfitcellulose und zur Reinigung der Zuckersäfte; doch stellen sie für diesen Zweck die betreffenden Werke meist selbst dar, durch Verbrennen von Schwefel, oder durch Rösteu von Pyrit, wobei die SO_2-haltigeu Verbrennungsgase direct zur Verwendung gelangen.

Wasserstoff ist heute, gemengt mit Kohlenoxyd, als Wassergas ein für die Wärmetechnik höchst wichtiger Brenustoff geworden; doch kann die Erzeugung des Wassergases aus Wasserdampf und glühenden Kohlen nicht als chemischer Betrieb aufgeführt werden. — In der Luftschifffahrt wird jetzt vielfach elektrolytischer Wasserstoff verwendet.

Von besonderer Wichtigkeit für die Entwickelung der chemischeu Iudustrie war es, dafs im Jahre 1877 das Deutsche Reich ein Patentgesetz erhielt; sein Einflufs erstreckt sich weit hinaus über die Grenzen seines Geltungsbereiches. Das deutsche Patentgesetz enthält zwei besonders charakteristische Punkte: erstens die Vorprüfung der Erfinduug auf ihre Neuheit; zweitens die Ausschliefsung des Patentschutzes für chemische Verbindungen als solcho — diese können nur geschützt werden, soweit es sich um das

zu ihrer Darstellung dienende Verfahren handelt. Beide Bestimmungen haben sich als aufserordentlich segensreich bewährt. Der Umstand aber, dafs alle patentirten Erfindungen in vollem Umfange veröffentlicht werden, hat eine ganz neue technische Literatur hervorgerufen, welche zahllose Anregungen und Keime für neue Erfindungen in sich birgt und sie sofort zum Gemeingute der technischen Welt werden läfst.

Zum Schlufs noch einige statistische Daten[1]). Nach den im Reichsamte des Inneren vorgenommenen, amtlichen Erhebungen repräsentirte die Gesammtproduction der chemischen Industrie im Deutschen Reiche im Jahre 1897 einen Werth von 947902645 Mark, also nahezu eine Milliarde. 1898 gab es in Deutschland 6589 chemische Betriebe, welche 135350 Arbeiter beschäftigten; die Summe der gezahlten Löhne bezifferte sich auf 129638202 Mk.; der Durchschnittsjahreslohn auf 948 Mark[2]).

Die deutsche Schwefelsäureproduction betrug 1897 845582 Tonnen (1 t = 1000 kg) im Werthe von über 15 Millionen Mark (gegen 398800 t im Jahre 1888), während 1878 die Schwefelsäureerzeugung der ganzen Welt nur etwas über 1 Million Tonnen betrug[3]).

Die Entwickelung der Sodaindustrie kann nicht besser als durch die folgende Zusammenstellung erläutert werden:

	1884		1894	
	Leblanc-Soda	Ammoniak-Soda	Leblanc-Soda	Ammoniak-Soda
England	380000 t	52000 t	340000 t	181000 t
Deutschland	56500 „	44000 „	40000 „	210000 „
Frankreich	70000 „	57000 „	20000 „	150000 „
Vereinigte Staaten	—	1100 „	20000 „	80000 „
Oesterreich-Ungarn	39000 „	1000 „	20000 „	75000 „
Rufsland	—	—	10000 „	50000 „
Belgien	—	8000 „	6000 „	30000 „

Die gegenwärtige Sodaproduction Deutschlands schätzt Witt auf jährlich 250000 bis 300000 t.

An kalihaltigen Rohsalzen wurden 1897: 1946200 t im Werthe von 26065000 Mark gefördert; daraus wurden 168000 t Chlorkalium hergestellt, deren Werth sich auf 23058000 Mark beläuft.

An Düngstoffen verbraucht das Deutsche Reich durchschnittlich pro Jahr:

Superphosphate	500000 t
Schlackenphospbate	400000 „
Knochenmehl und Guano	70000 „
Präcipitirte Phosphate	5000 „
Chilisalpeter	350000 „
Ammonsulfat	90000 „
Kalisalze	600000 „

im Gesammtwerthe von über 100 Millionen Mark.

[1]) Soweit nicht anders vermerkt, sind die obigen Angaben dem von O. N. Witt bearbeiteten Führer durch die Sammelausstellung der deutschen chemischen Industrie auf der Pariser Ausstellung vom Jahre 1900 entnommen.

[2]) Diese Ziffern beziehen sich wohl nur auf die chemische Industrie im engeren Sinne, also mit Ausschlufs der sogenannten landwirthschaftlich-chemischen Gewerbe, wie Zucker-, Spiritusfabrikation u. s. f.

[3]) H. Wichelhaus: Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. II. Aufl. (Braunschweig 1900), S. 15.

Die Industrie der Theerfarbstoffe wurde in England geboren; ihre erste Entwickelung erfuhr sie in England und Frankreich; aber zu unvergleichlicher Blüthe gelangte sie in Deutschland und der Schweiz. Ihr Rohmaterial, den Steinkohlentheer, liefern die verschiedenen Industrieländer in folgenden Mengen[1]):

England	etwa	660000 t
Deutschland	„	160000 „[2])
Frankreich	„	80000 „
Belgien	„	50000 „
Holland	„	30000 „
Amerika	„	120000 „
		1100000 t

Die Werthe der erzeugten Theerfarbstoffe schätzte G. F. Janbert im Jahre 1896 wie folgt[3]):

Deutschland	90	Millionen	Francs
Schweiz	16	„	„
Frankreich	8—10	„	„
England	8—9	„	„

H. Wichelhaus[4]) dagegen glaubt, dafs für 1898 die Gesammterzeugung von Theerfarbstoffen in Deutschland mit einem Werthe von 120 Millionen Mark nicht zu hoch geschätzt sei.

Von einzelnen Farbstoffen sei hier nur der synthetische Indigo hervorgehoben, von welchem 1898 schon für $7^3/_4$ Millionen Mark von Deutschland exportirt wurde, während die Einfuhr an natürlichem Indigo etwa $8^1/_3$ Millionen Mark betrug. Die gegenwärtige Jahresproduction an natürlichem Indigo repräsentirt einen Werth von etwa 60 Millionen Mark.

Die in Deutschland producirten Theermengen genügen nicht entfernt dem Bedürfnifs der Theerfarbenindustrie. Diese ist daher für den Bezug ihrer Rohmaterialien zum grofsen Theile auf das Ausland angewiesen. So wurden 1898 in Deutschland für 1656000 Mk. leichte Theeröle und für 3211000 Mk. Anthracen eingeführt; gegenüber einer Ausfuhr von 451000 Mark für die ersteren und von 2000 Mark für letzteres.

Die gröfste der deutschen Theerfarbenfabriken, die Badische Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh., welche sich selbst „unbestritten die gröfste chemische Fabrik der Welt“ nennt, beschäftigte nach ihren, bei Gelegenheit der Pariser Ausstellung gemachten Angaben in ihrem Hauptwerke 148 wissenschaftlich gebildete Chemiker, 75 Ingenieure und Techniker, 305 kaufmännische Beamte und 6207 Arbeiter.

Die Bedeutung der Schiefer- und Schweelkohlenindustrie ergiebt sich aus den folgenden Zahlen: Schottland gewinnt jährlich aus bituminösen Schiefern 230000 t Theer und erzeugt daraus in etwa 70 Fabriken 22000 t festes Paraffin; daneben wurden 1898 36400 t Ammonsulfat gewonnen. — Sachsen-Thüringen erzeugte 1895 62500 t Braunkohlentheer und

[1]) G. Schultz, Die Chemie des Steinkohlentheers. III. Aufl. 1 (Braunschweig 1900), S. 9.

[2]) Davon 100000 t Gastheer und 60000 t Kokstheer.

[3]) Histoire de l'industrie suisse des matières colorantes artificielles (Genf 1896), S. 9.

[4]) a. a. O., S. 53.

daraus 5500 t Hartparaffin, 1850 t Weichparaffine, 4080 t Solaröl, 29000 t mittlere und schwere Oele und etwa $^1/_4$ Millionen Tonnen „Grudekoks“ [1]).

Die auf dem Weltmarkte erscheinenden Mengen an Zucker betrugen [2]):

	1886—87	1897—98
Rohrzucker	2750000 t	2883000 t
Rübenzucker	2750000 „	4677000 „
Zusammen	5500000 t	7560000 t

Auf die rübenbauenden Länder vertheilt sich die Production an Rübenzucker folgendermafsen:

	1886—87	1897—98
Deutschland	986000 t	1844000 t
Oesterreich-Ungarn	550000 „	822000 „
Frankreich	490000 „	773000 „
Rufsland	455000 „	720000 „
Belgien	92000 „	234000 „
Holland	50000 „	126000 „
Schweden	100000 „	88000 „
Uebrige Länder		70000 „
Zusammen	2723000 t	4677000 t

Ueber die Spirituserzeugung der verschiedenen Länder beschränken wir uns auf die folgenden Angaben [3]). Es erzeugte:

Deutschland 1897—98	3288000 hl	(100 %)
Oesterreich-Ungarn 1896—97	2400000 „	„
Frankreich 1897—98	2264000 „	„
Rufsland 1898—99	3425000 „	„
England 1897—98	1583000 „	„
Italien 1898—99	180000 „	„

Glycerin wird in sieben deutschen Fabriken in einer Menge von 8000 bis 10000 t jährlich gewonnen und zwar zum grofsen Theile aus ausländischem Rohglycerin. Der jährliche Weltbedarf an Glycerin wird auf 60000 bis 80000 t geschätzt [4]).

In der ersten Hälfte der achtziger Jahre wurde in Deutschland das Reichsversicherungswesen geschaffen, dessen Wirksamkeit sich zunächst auf die Unfallversicherung, später dann auch auf Invaliditäts- und Altersversicherung erstreckte. Die Berufsgenossenschaft der deutschen chemischen Industrie zahlte im Jahre 1898 an Unfallentschädigungen 1279645 Mark. Für die Kontrolle der Betriebssicherheit in den Fabriken hat sie während desselben Jahres einen Beitrag von 55000 Mark aufgewendet. „Wenn auch die Belastung der Industrie durch diese Gesetzgebung eine ganz aufserordentlich grofse ist, so wird doch allseitig anerkannt, dafs die Folgen derselben ungemein wohlthätig sind und in letzter Linie der Industrie selbst wieder zu Gute kommen. Von einem grofsen Theil der chemischen Industrie wurde die Last des neu in Kraft tretenden Gesetzes weniger schwer empfunden, weil viele Fabriken schon lange vor seiner Schaffung Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter getroffen hatten, welche zumtheil nur dem Gesetze angepafst zu werden brauchten. Dafs das Gesetz die Opferwilligkeit der Industrie für ihre Arbeiter nicht überanstrengt hat, wird durch den Umstand bewiesen, dafs fast die gesammte chemische Industrie Deutschlands freiwillig noch viel mehr für ihre Arbeiter thut, als das Gesetz verlangt“ [1]).

P. Lenard: Ueber die Elektricitätszerstreuung in ultraviolet durchstrahlte Luft. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 298.)

Im Anschlufs an eine frühere Untersuchung über die dreifache Wirkung des kurzwelligen Lichtes auf Luft, welche bei ultravioletter Belichtung leitend wird, Nebelkerne erzeugt und Ozon bildet (vergl. Rdsch. 1900, XV, 313), hat Herr Lenard nun den Mechanismus der durch die bestrahlte Luft vermittelten Elektricitätsleitung und ihre Beziehung zu den Nebelkernen näher untersucht. [Von den Beobachtungen Wilsons über Nebelkernbildung durch Licht (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 174) hatte Herr Lenard erst nach Publication seiner ersten Arbeit Kenntnifs erhalten.]

Als Lichtquelle dienten Inductionsfunken zwischen Aluminiumdrähten; das Licht drang in den Beobachtungsraum durch ein Quarzfenster in einer zur Erde abgeleiteten Zinkwand, vor welchem eine schwarze Kupferblende mit Oeffnung ein Strahlenbündel aussonderte, das nach Durchtritt durch den Quarz völlig freien Weg durch die Luft hatte. Seitlich von diesem horizontal verlaufenden Strahlenbündel war ein Stück Messingdrahtnetz so aufgestellt, dafs es vom Rande des Lichtbündels mindestens 4 cm entfernt blieb. Das Netz war geladen und mit einem Elektroskop verbunden, an dem die Abnahme der Ladung bei der Belichtung der Luft beobachtet wurde.

Die Stärke der Wirkung war zunächst abhängig vom Vorzeichen der Ladung und nahm aufserdem ab mit wachsender Entfernung von der Lichtquelle. Standen lichtgebender Funken und geladenes Netz dem Fenster nahe, so sanken die Blätter bei positiver Ladung mit sichtlicher Geschwindigkeit zusammen, während bei negativer Ladung nur sorgfältige Beobachtung die Wirkung erkennen liefs. Die Wirkung konnte bei beiden Ladungen durch einen quer durch das Lichtbündel gegen das Netz geblasenen, kräftigen Luftstrom verstärkt werden. War das Netz unelektrisch, so nahm es unter dem Einflufs des Lichtes auch bei Anwendung des Luftstromes keine Ladung an.

Dafs die beobachtete Wirkung dem ultravioletten Lichte zugehört, wurde erwiesen durch ihr Ausbleiben beim Bedecken des Fensters mit Metall oder Glimmer und ihr Fortbestehen beim Bedecken mit einer Quarzplatte. Ferner konnte parallel zur Fensterwand in 10 cm Abstand ein grofser Schirm aus Zinkblech mit einer kreisförmigen Oeffnung für den Durchtritt des Strahlenbündels aufgestellt werden ohne den gering-

[1]) H. Ost, Chem. Technologie. IV. Aufl. (Hannover 1900), S. 331. Vgl. auch W. Scheithauer, die Fabrikation der Mineralöle (Braunschweig 1895).

[2]) Für diese und die folgenden Zahlen: Ost, a. a. O., S. 389 f.

[3]) Ost, a. a. O., S. 492.

[4]) Wichelhaus, a. a. O., S. 52.

[1]) Witt, a. a. O., S. 12. In dem speciellen Theile dieses Führers finden sich sehr interessante Angaben über die zumtheil grofsartigen Wohlfahrtseinrichtungen einzelner Fabriken.

sten Einfluss auf die Grösse der Wirkung. Wurde aber zwischen Schirm und Fenster in der Nähe des letzteren ein Schnittbrenner aufgestellt, aus dem eine unentzündete Leuchtgaslamelle parallel zur Fensterfläche austrat, so war die Wirkung verschwunden; eine aus derselben Oeffnung sehr kräftig geblasene Luftlamelle war dagegen einflusslos.

Die Natur der elektrisirten Fläche (Messingdrahtnetz, Aluminiumplatte, Stanniol, Filtrirpapier) war ohne Einfluss. Der Abstand der elektrisirten Platte von der Grenze des Strahlenbündels war von geringem Einfluss, solange er klein blieb; erst ein Abstand von 10 cm verringerte die positive Entladung auf etwa die Hälfte. Wurde eine zweite zur Erde abgeleitete, leitende Fläche jenseits des Lichtbündels aufgestellt, so änderte dies die Wirkung nicht wesentlich. Concentration des Lichtbündels durch eine Quarzlinse, so dass die beiden Platten einander näher gebracht werden konnten, ergab keine besondere Verstärkung der Wirkung. Günstiger wirkte eine Steinsalzlinse, doch zeigte sich hier eine unverhältnissmässig starke Steigerung bei der negativen Ladung wegen der lichtelektrischen Wirkung der von der Steinsalzfläche ausgehenden Lichtstrahlen auf die negativ elektrische Fläche. Um diese lichtelektrische Wirkung auszuschliessen, wurden die Oberflächen der Leiter mit einer Seifenlösung überzogen, welche, wie frühere Versuche gezeigt, die Steinsalzstrahlen absorbirt. Nun konnte zwischen den parallel sich gegenüber stehenden Flächen ein durch eine Steinsalzlinse concentrirtes Lichtbündel symmetrisch hindurch geschickt werden, und bei einer Ladung von 20 Scalenth. wurde nach 10 Sec. ein Verlust von 6,7 Sct. bei positiver Ladung und von 0,5 Sct. bei negativer beobachtet. Jetzt konnte die geladene Platte sogar parallel zur Fensterwand direct in das Lichtbündel gestellt werden und hierbei wurde noch eine stärkere Wirkung beobachtet (bei positiver Ladung Verlust 7,7 Sct., bei negativer 0,9). Um endlich die Wirkung bei verschiedener Spannung zu messen (frei von durch das Fenster dringenden elektrischen Kräften des Funkens), wurde die Fensteröffnung mit geseiftem, feinem Schleiergewebe bedeckt und dabei constatirt, dass die entladene Elektricitätsmenge mit der Spannung wächst, aber langsamer als diese.

„Den Vorgang der Entladung eines Leiters in ultraviolet durchstrahlter Luft wird man nicht als Austreten von Elektricität aus dem Leiter in die Luft auffassen dürfen, sondern nur umgekehrt als ein Hinströmen entgegengesetzter Elektricität aus der Luft zum Leiter. Das Licht wirkt überhaupt nicht auf den Leiter, welcher nicht beleuchtet zu werden braucht, sondern auf die Luft, welche zugleich das wirksame Licht verschluckt.“ Die fördernde Wirkung eines in der Richtung der materiellen Elektricitätsträger blasenden Luftstromes, sowie die hemmende eines entgegengesetzten Stromes wiesen auf diese Deutung hin. „Als Wirkung des Lichtes ist danach die Sonderung positiver und negativer Träger in der Luft anzusehen. Nach dem Ergebniss der Versuche muss aber dann den beiden Trägersorten eine sehr verschiedene Beweglichkeit zugeschrieben werden. Die positiven Träger folgen den Kräften des Feldes kaum; sie müssen dann grösstentheils in der Luft bleiben.“

Einen Beweis hierfür liefert unter anderem folgender Versuch: Ein isolirter Drahtkäfig, der leitend mit dem Elektroskope verbunden war, enthielt eine isolirte Metallkugel, welcher eine bestimmte Ladung ertheilt wurde, während der Käfig Erdpotential behielt. Wurde nun der Käfig am Quarzfenster durchstrahlt, so beobachtete man ein langsames Ansammeln negativer Ladung an ihm und dies dauerte noch etwa 10 Sec. nach Aufhören des Belichtens, gleichgültig ob die Kugel positiv oder negativ geladen worden war. Wurde während der Belichtung ein breiter Luftstrom durch den Käfig getrieben, so war die entstehende negative Ladung grösser, wuchs aber nicht weiter nach dem Aufhören der Belichtung. Ohne Bestrahlung war der Luftstrom ganz unwirksam.

In einem abgeschlossenen, durchstrahlten Raume wurden positiv und negativ geladene Leiter nahezu gleichschnell entladen; bei hinreichend schneller Strömung der Luft war die positive Entladung schneller als die negative. Frische Luft war wirksamer als Luft, welche der Wirkung schon unterworfen worden war. Weiter nahm die Wirkung nicht proportional der Belichtungsdauer zu, sondern wuchs sehr verzögert. Bei langandauernden Versuchsreihen nahm die Wirkung auf die positive Platte beständig ab, bis sie schliesslich ganz versagte, um nach Lüftung des Zimmers sofort wiederzukehren. Die geringe Wirkung auf die negative Platte schien dagegen durch Lüftung geschwächt zu werden.

„Wie das vorhergehende zeigt, führen die Eigenthümlichkeiten der durch ultraviolettes Licht leitend gewordenen Luft zu denselben der Theorie der Elektrolyse entnommenen Vorstellungen, welche durch Herrn J. J. Thomson und seine Mitarbeiter an anderen Fällen der Elektricitätsleitung durch Gase bereits entwickelt und als fruchtbar gezeigt worden sind und in welchen Träger positiver und negativer Elektricität von verschiedener Natur und daher auch verschiedener Wanderungsgeschwindigkeit im leitenden Gase angenommen werden.“ Herr Lenard hat die Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Träger der durchstrahlten Luft nach demselben Princip wie Zeleny (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 604) bestimmt und fand die für 1 Volt/cm geltende Wanderungsgeschwindigkeit der negativen Träger = 3,13 cm/sec. (nahezu doppelt so gross wie der von Rutherford, vgl. Rdsch. 1898, XIII, 105, gefundene Werth). Für die Wanderungsgeschwindigkeit der positiven Träger fand sodann Herr Lenard bei 1 Volt/cm den Werth 0,0015 cm/sec. Aus den Geschwindigkeiten konnten ferner auch Schlüsse auf die Natur der Träger gemacht werden, welche für die Durchmesser der negativen Träger die Werthe von $0{,}65 \cdot 10^{-6}$ mm ergaben, was auf einzelne Molecüle oder vielleicht Atome als Träger hinweist, während für die positiven Träger

der Durchmesser sich zu $55 \cdot 10^{-6}$ mm, also etwa 70 mal so grofs wie beim negativen Träger, ergab.

Um zu sehen, ob in den gegenwärtigen Versuchen dasselbe äufserste, ultraviolette Licht wirksam ist, welches die Nebelkerne in der Luft bildet und von ihr absorbirt wird, wurde die Durchlässigkeit einiger Gase für die elektrische Wirkung geprüft. Die Verhältnifszahlen der entladenden Wirkung, wenn das Funkenlicht durch verschiedene Gasstrahlen hindurchgegangen, war nun: Wasserstoff 2, Kohlensäure 1,3, Luft 1, Leuchtgas 0. Es ist also unzweifelhaft, dafs die Luft die wirksamen Strahlen absorbirt.

Nach allem mitgetheilten wird als erwiesen gelten können, dafs das Volumen der durchstrahlten Luft der Sitz der untersuchten Lichtwirkung ist. Man könnte freilich noch an eine Wirkung des in der Luft schwebenden Staubes denken; aber hiergegen spricht, dafs die in diesen Versuchen wirksamen negativen Träger einen Dampfstrahl nicht beeinflussen, noch auch von ihm beeinflufst werden, während die durch ultraviolettes Licht an festen oder flüssigen Körpern erzeugten negativen Träger sehr wirksame Kerne der Dampfcondensation sind. Aus dem zum Erweise dieser Auffassung ausgeführten Experiment ergab sich ferner, dafs die durch das ultraviolette Licht in der Luft erzeugten Nebelkerne, welche durch Wilson und den Verf. untersucht wurden, nicht identisch sind mit den hier untersuchten Trägern der negativen Elektricität. Ebenso wenig sind sie identisch mit den Trägern der positiven Elektricität.

„Die mitgetheilten Versuche zeigen also im ganzen vier verschiedene Producte des Lichtes in der durchstrahlten atmosphärischen Luft: Träger negativer Elektricität, welche geladene Atome oder Molecüle zu sein scheinen, Träger positiver Elektricität von gröfseren Dimensionen, Nebelkerne, welche unelektrisch sind, und Ozon."

F. v. Wagner: Beiträge zur Kenntnifs der Reparationsprocesse bei Lumbriculus variegatus. (Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ont. 1900, Bd. XIII, S. 63.)

Der Verf. hatte bereits vor einer Reihe von Jahren in einem Aufsatz mehr allgemeineren Inhalts im Anschlufs an die Beziehungen, welche zwischen der Entwickelung der Organe in embryonaler Zeit und bei der Regeneration bestehen, einige Angaben über die regenerative Bildung des Vorderdarms bei Lumbriculus, einem bei uns im schlammigen Wasser häufig vorkommendem Anneliden gemacht. Es ergab sich daraus, dafs der Vorderdarm dieses Wurmes bei der Regeneration aus dem inneren Keimblatt entsteht, während er in der Embryonalentwickelung seinen Ursprung vom äusseren Keimblatt herleitet. Somit zeigte sich also eine entschiedene Differenz der embryonalen und regenerativen Vorgänge und dies mufste um so bedeutungsvoller erscheinen, als derartige Beobachtungen auch bei anderen Thieren gemacht wurden. So hatte der Verf. selbst bei Gelegenheit früherer Untersuchungen festgestellt, dafs die Regeneration des Schlundes bei Strudelwürmern nicht vom äufseren Blatt aus erfolgt, wie man hätte erwarten sollen, sondern vielmehr vom Mesoderm. Aehnliche Angaben waren schon früher gemacht worden oder kamen auch neu hinzu; man konnte nicht mehr zweifeln, dafs die Bildung der Organe bei verschiedenen Regenerationsvorgängen, sowie auch bei der Knospung und Theilung gewisser Thiere in abweichender Weise von derjenigen bei der Embryonalentwickelung verliefen.

Nachdem in den letzten Jahren die Regenerationsprocesse der Anneliden speciell im Hinblick auf die Neubildung der Organe wiederholt und von verschiedenen Gesichtspunkten aus studirt worden waren und zwar sowohl was die natürliche, wie künstliche Theilung anbetrifft, wir nennen nur die Namen von Rievel, Hepke, Hescheler, v. Bock, Haase und Galloway, theilt nunmehr auch Herr v. Wagner die Ergebnisse seiner mehrjährigen, eingehenden Untersuchungen mit, die sich besonders auf die Regeneration der vorderen Partien des Darmkanals und Nervensystems beziehen, ohne jedoch die übrigen Organe ganz aufser Acht zu lassen. Die Regeneration des Hinterendes gedenkt der Verf. in einer späteren Arbeit zu behandeln. Wir sprachen hier kurzweg von Regenerationsvorgängen, müssen aber zur Erläuterung des vom Verf. gewählten Titels hinzufügen, dafs er mit diesem Namen nur diejenigen belegt, welche mit der ungeschlechtlichen Fortpflanzung verknüpft sind, während er alle anderen aufserhalb solchen Zusammenhanges sich vollziehenden Vorgänge mit der Bezeichnung „Reparation" belegt.

Die von Herrn v. Wagner studirten Neubildungsvorgänge vollziehen sich an Würmern, welche quer durchschnitten wurden und welche am Hinterstück ein neues Kopfende bildeten. Auf die vom Verf. angewandte Methode, sowie auf seine Angaben über die bei der Reparation im allgemeinen sich abspielenden Vorgänge soll hier nicht eingegangen werden, bezüglich der letzteren sei nur bemerkt, dafs nach des Verf. Beobachtungen in ähnlicher Weise, wie es die oben genannten und andere Forscher feststellen konnten, nicht alle Theile des Lumbrikelkörpers in gleichem Mafse reparationsfähig sind. Das Vorderende reparirt nur, wenn es wenigstens ein Dutzend Segmente umfafst; ebenso ist die Region unmittelbar vor dem Schwanzende zur Reparation unvermögend, wenn sie nicht das letztere selbst enthält. In der zwischen den beiden Endabschnitten gelegenen Rumpfregion ist die Reparationsfähigkeit über die vordere Körperhälfte hinaus aufserordentlich grofs, nimmt aber von da nach hinten, insbesondere im letzten Körperdrittel merklich ab. Derartige, auch auf die Zahl der verloren gegangenen und neu gebildeten Segmente bezügliche Angaben macht der Verf. eine ganze Reihe, ebenso handelt er über die Selbstzerstückelung des Wurmes, sowie ausführlich auch über die Form des neu gebildeten Kopfendes und die von diesem durchlaufenen Ausbildungsstadien.

Von den uns hier interessirenden Processen der Neubildung des Vorderendes sei hervorgehoben, dafs

das Zellenmaterial hierfür (abgesehen vom Darmkanal) von der Epidermis herrührt und die Reparation des Vorderendes somit auf deren grofser Bildungsfähigkeit hernht. Letztere äufsert sich in lebhafter Wuchernng des äufseren Epithels und Herr v. Wagner betont ausdrücklich, dafs nach seiner Beohachtnng die vielleicht zu vermuthende Einwanderung bindegewebiger Elemente aus dem übrigen Wnrmkörper und eine Antheilnahme solcher am Aufhau der neu zu bildenden Körperpartien ausgeschlossen sei; somit sind die letztereu also ectodermaleu Ursprnngs.

Bei der Neubildung der Organe wird zuerst diejenige des Nervensystems uud speciell das obere Schluudganglion (Gehirn) „mit zielbewufster Raschheit“ eingeleitet und durchgeführt. „Die Herstollung eines nervösen Mittelpunktes scheint demnach die erste und dringendste Aufgabe der Reparation zu seiu uud läfst so die fuudamentale Wichtigkeit des Gehirns als leitenden Factor im Organismus besonders deutlich erkennen.“ Angelegt wird das Gehirn in Form einer paarigen, umfangreichen Ectodermwucherung, die ins Innere vordringt und allmälig diejenige Umgestaltung und Lageveränderung durchmacht, wie sie der definitiven Ausbildung dieses Organs entspricht. Der Anlage des Gehirns folgt sehr bald diejenige des Schlundringes, welcher den dorsalen Theil des Nervensystems (das obere Schlundganglion) mit der ventraleu Partie (dem Bauchmark) verbindet, uud erst später entsteht dieses letztere. Alle diese Theile werden im Zusammenhang mit einander gebildet.

Vou gröfserem, allgemeinem Interesse ist aus den bereits oben angedeuteten Gründeu die Reparation des Darmkanals und speciell des Vorderdarms. Dieser, aus Mundhucht und Pharynx bestehend, ist wie gesagt in der Embryonalentwickelung ectodermaleu Ursprungs. In Uebereinstimmung mit seiner ersten, später etwas modificirten Mittheilung und mit den Angahen eiuiger an anderen Ohjecteu arbeitendeu Forscher (Rievel, Haase, v. Bock bei Naïs, Tubifex und Chaetogaster) geht die Neubildung des Vorderdarms von Lumbricnlus vom Entoderm aus und wird auch fast ausschliefslich von diesem vollzogen.

Nach dem Durchschneiden des Wurmes steckt zunächst der Darmstumpf in der Wunde, dicht von den Wundrändern der Epidermis umgehen, zieht sich aber bald znrück nnd liegt nunmehr ahgernudet und geschlossen in eiuiger Entfernung von der infolge der Wundheilung ebeufalls wieder reparirten Epidermis. Mit der Neubildung des Vorderendes und dem Verwachsen desselben beginut auch der Darm uach vorn auszuwachsen und sich nnnmehr zngespitzt der Epidermis an der Ventralseite wieder zu uähern. Hier tritt nnu aber uicht, wie es von Rievel für Naïs angegeben wurde, direct eine Verschmelzung des entodermalen Darms mit der Epidermis ein, sondern an der betreffenden Stelle der Ventralseite entsteht eine Einsenkung des Körperepithels, an deren Grunde dann die Verlöthung mit dem Vorderende des Darms und der Durchbruch der Darmhöhle nach aufseu vor sich geht. Die Ectodermeinsenkung liefert die Mnndbucht, der andere etwas anfgetriebeno Theil des entodermalen Darmrohres wird zum Pharynx. Dieses Ergebnifs stimmt völlig mit den von Haase au Tnbifex erzielten Befundeu überein und da nach diesem letzteren Antor die Tiefe der Ectodermeinsenkung einigermafsen variiren kann, so würdeu sich auch Rievels Angaben für Naïs, bei welcher die Einstülpung nicht vorhanden sein soll, unschwer mit Haases und v. Wagners Resnltaten vereinigen lassen. Uebrigens kommt diesem Punkt keine gröfsere Bedeutung zu, da die ectodermale Einstülpnng (auch nach Herrn v. Waguers Befunden) nur einen sehr unbeträchtlichen Theil des Darmkanals liefert und der hei der Embryonalentwickelung ectodermale Pharyux nach der übereinstimmenden Darstelluug der geuanuten drei Autoren zweifellos vom Entoderm geliefert wird. Hierin liegt also das in dieser Hinsicht wichtigste Ergebnifs aller dieser Untersuchungen, die Differeuz in der Organbildung bei den embryonalen und Reparationsvorgängeu, d. h. die Zurückführung bestimmter Organe auf verschiedene Keimblätter bei diesen beiden Entwickelungsprocessen.

Die „Reparation“ der übrigen Organe, welcheu Herr v. Wagner keine so eingehende Behandlung widmete und die nicht die gleiche Bedeutung wie das Nervensystem und besouders der Darmkanal beanspruchen können, dürfte auch an dieser Stelle von geringerem Interesse sein. Zu erwähnen ist, dafs die Partien, welche beim Embryo dem mittleren Keimblatt entstammen und als frühe Anlage, eventuell als ein solches unterscheidbar sind, bei der Reparation ebenfalls vom Ectoderm geliefert werden: „eiue besondere Mesodermanlage wird uicht gebildet; ebenso wenig soudern sich die einwanderuden Reparationszellen in distincte Aggregate für die eiuzelnen Organe“. Nach Ablauf der Vorgänge der Organbilduug, von welchen wir die wichtigsten hier knrz charakterisirten, spielen hauptsächlich Wachsthumsprocesse eine Rolle, durch welche die Regenerationsknospe sowohl ihrer äufseren Form, wie ihrer inneren Ausbilduug uach der uormalen Beschaffenheit des Vorderendes entgegen geführt wird. Dementsprechend uuterscheidet der Verf. im Ablauf der Reparation zwei Perioden: die organogenetische und die egalisirende. Die erstere nahm ihreu Anfang mit der unmittelbar auf die Operation folgenden Wundheilnng und den sich ihr anschliefsenden Wucherungeu der Epidermis, die letztere wird beendigt durch das völlige Auswachsen des Kopflappens zu seiner normalen Gröfse, der äufseren Ausprägung der neu gebildeten Segmente nnd der Erlangnng ihres endgültigen Umfanges, sowie auch der ihnen beim normalen Wurm eigenen Färbung, so dafs nunmehr ein Unterschied der ueu gebildeten Theile vom übrigeu Wurmkörper nicht mehr besteht und diesor als vollständig ergänzt gelteu kann, uuter der Voraussetzung, dafs die Zahl der neu gebildeten Segmeute derjenigen der vorher abgelösten entspricht. K.

W. van Bemmelen: Die Säcularverlegung der magnetischen Axe der Erde. (Observations made at the Royal Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. 1900, vol. XXII, appendix I.)

Trotzdem im Laufe des 19. Jahrhunderts zahlreiche Untersuchungen über die Säcularvariation des Erdmagnetismus angestellt worden sind, ist man doch gerade auf diesem Gebiete wenig weiter gekommen. Der Grund hierfür liegt hauptsächlich darin, dafs die Bestimmungen der erdmagnetischen Kraft erst neueren Datums und wir für die frühere Zeit lediglich auf Declinationsbestimmungen angewiesen sind. Gelingt es daher, ein gewisses Verhältnifs in dem jetzigen magnetischen Felde, gestützt durch unsere ziemlich vollständige Kenntnifs desselben, aus dem Werthsysteme der Declination allein herzuleiten, so wird die uns bekannte Säcularvariation dieses Systemes wichtige Anweisungen über die Säcularänderungen in jenem Verhältnisse des magnetischen Feldes ergeben. Eines der wichtigsten Verhältnisse ist nun unzweifelhaft die Richtung der magnetischen Axe nach Gauss und gerade für diese ist es a priori nicht unwahrscheinlich, dafs sie annäherungsweise lediglich aus dem Werthe der Declination bestimmt werden kann.

Auf diesen Erwägungen ist die vorliegende Untersuchung durchgeführt worden, und es ist dem Verfasser gelungen, eine ganz regelmäfsige Bahn für die säculare Axenverlegung nachzuweisen. Zur näheren Bestimmung dieser Bahn hat der Verfasser mit bestem Erfolge versucht, die Richtung der Bewegung aus dem Systeme der Säcularvariation der Declination für die betreffende Epoche abzuleiten und Formeln aufzustellen, welche die Projection der Bewegung der magnetischen Axe in den Werthen von Declination und Säcularvariation derselben unmittelbar ausdrücken. Zahlreiche Tabellen stellen die ziffermäfsigen Ergebnisse der Arbeit dar. Es erübrigt noch darauf hinzuweisen, wie es der Verfasser auch hervorhebt, dafs die hier befolgte Methode eine äufserst fruchtbringende für die verschiedensten Untersuchungen sein dürfte. G. Schwalbe.

J. Stark: Methode der Querströme und die Leitfähigkeit in durchströmten Gasen. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 492.)

Die jüngst veröffentlichte Abhandlung von H. A. Wilson über die Leitfähigkeit im Verlaufe einer elektrischen Entladungshahn (Rdsch. 1900, XV, 447) veranlafste Herrn Stark, ausführlicher auf eine Untersuchung derselben Frage einzugehen, die gleichzeitig mit den Versuchen Wilsons von ihm geplant und in Angriff genommen war. Seine Methode bestand in der Messung der Querströme: An zwei Punkten einer Niveaufläche werden an der Stelle, deren Leitfähigkeit man bestimmen will, zwei punktförmige Elektroden gebracht und durch eine Stromquelle und ein empfindliches Galvanometer verbunden; die verschiedenen Stromstärken der verschiedenen Niveauflächen ermöglichen es, die Leitfähigkeiten an den verschiedenen Stellen der Entladungsbahn mit einander zu vergleichen. Die Querströme stromdurchflossener Gassäulen sind zwar schon mehrfach gemessen worden, aber niemals sind Schlufsfolgerungen auf die Leitfähigkeit in der Entladungsbahn aus ihnen abgeleitet worden.

Zunächst wurde die Stärke des Querstromes an verschiedenen Stellen gemessen und hierbei allgemein festgestellt, dafs in den leuchtenden Räumen, und zwar sowohl in der positiven, ungeschichteten Lichtsäule als im negativen Glimmlicht, die Stärke eines Querstromes immer gröfser ist als in den unmittelbar benachbarten, dunklen Räumen (dunkle positive Schicht, dunkler Trennungsraum, dunkler Kathodenraum); im dunklen Kathodenraum ist sie am kleinsten, in der negativen Glimmschicht am gröfsten. Sodann wurde die Stärke der Querströme bei verschieden starken Längsströmen beobachtet und dabei folgendes ermittelt: Bleibt der Querschnitt der positiven Lichtsäule constant, so nimmt die Stärke des Querstromes proportional mit derjenigen des Längsstromes zu.

Verwerthet man diese Messungen der Querströme zur Ermittelung der Leitfähigkeit des durchströmten Gases, so findet man dieselbe im allgemeinen räumlich variabel und zwar ist die Leitfähigkeit in den leuchtenden Räumen in der Regel gröfser als in den unmittelbar benachbarten dunklen, am gröfsten in der negativen Glimmschicht, am kleinsten im dunklen Raume unmittelbar an der Kathode und in den leuchtenden, positiven Schichten gröfser als in den dunklen.

Diese Ergebnisse stimmen wohl überein mit den Messungen, die über den Verlauf des Gefälles in durchströmten Gasen von Graham (Rdsch. 1898, XIII, 151) und Anderen (Rdsch. XIV, 613) ausgeführt wurden, und Herr Stark sucht diesen Widerspruch zu erklären, sowie die Beziehungen der Leitfähigkeit zur Stromstärke und -dichte zu erläutern. Zur Lösung des Widerspruches zwischen der gefundenen Leitfähigkeit und dem beobachteten Gefälle wird das Auftreten innerer Spannungsdifferenzen angenommen, während die Beziehung zwischen der Leitfähigkeit und der Stromdichte auf die ionisirende Wirkung der wandernden elektrischen Theilchen zurückgeführt wird. „Bei räumlicher Variation der Stärke des positiven und des negativen Stromes veranlafst die elektrische Strömung eine Aenderung der Concentration der Ionen und damit der Leitfähigkeit."

R. V. Matteucci: Ueber die gleichzeitige Bildung zweier stickstoffhaltiger Salze im Vesuvkrater. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 963.)

Die am 3. Juli 1895 begonnene Eruptionsperiode des Vesuvs hatte 50 Monate lang stetig angehalten, bis am 1. September 1899 die Lava durch den Seitenspalt auszufliefsen aufhörte. Der damals 200 m tiefe Krater begann dann sich wieder anzufüllen, so dafs er am 24. April 1900 nur noch eine Tiefe von 80 m hatte und ein basischeres, sowie an gasigen Producten reicheres Magma harg. An diesem Tage begann eine Periode lebhafterer Thätigkeit, die einen ganzen Monat anhielt. Lava flofs zwar nicht aus, aber die Explosionen im Krater waren ungemein heftig. Der Krater erweiterte sich um 4 bis 5 m und mafs in N. E.-Richtung 164 m, in E. W.-Richtung 180 m, sein Umfang betrug 540 m.

Starke Flammen loderten auf, Bomben und Schlacken wurden bis zu einer Höhe von 537 m vom Kratergrunde emporgeschleudert, und der gröfste Block, der am 9. Mai ausgeworfen wurde, mafs 12 m^3 und hatte ein Gewicht von nahezu 30 Tonnen. Er brauchte 17 Secunden, um seine ganze Bahn zu durchfliegen, und die lebendige Kraft des Dampfes, die ihn ausgeschleudert, kann auf 45599635 kgm oder 607995 Pferdestärken bewerthet werden. Die Menge der festen Massen, die während der Explosionsperiode, April — Mai, vom Krater ausgeworfen worden, betrug etwa eine halbe Million Kubikmeter. Diese Auswürfe haben die Höhe des Vesuvs um 10 m vermehrt.

Herr Matteucci hat drei Tage lang, vom 11. bis 13. Mai, auf dem Vesuv verweilt. Am 13. morgens beobachtete er nur eine heftige Dampfemission, aber gegen Mittag begannen die Explosionen wieder und erreichten bald eine aufsergewöhnliche Heftigkeit. Während er vom Kraterrande aus die Vorgänge verfolgte, wurde er von einer furchtbaren Explosion überrascht, Myriaden von glühenden Blöcken und Schlacken regneten um ihn nieder und nur durch ein Wunder entkam er. Das interessanteste dieses Schauspiels war, dafs der ganze Krater glühte, und eine grofse Menge von Bomben in der Luft zerplatzten.

Bei dieser Gelegenheit hat Verf. um sich Lapilli niederfallen sehen, die mit Salmiak bedeckt waren, und Schlacken mit einer glänzenden Patina von metallischem Aussehen, die aus Eisennitrid bestand. Es hat nun Silvestri 1870 Versuche an Laven des Aetna ausgeführt, welche Aufschlüsse über die Bildung einiger Stickstoffverbindungen gebracht haben. Er liefs einen Strom

Salzsäure über erhitzte, eisenhaltige Silicate streichen und erhielt Wasser, freies Silicium und Eisenchloride, und als er diese Chloride in einem Ammoniakstrome erhitzte, erhielt er neben Wasserstoff und Salmiak Salzsäure und Eisennitrid. Liefs er dann beide Gase auf erhitzte Lava einwirken (Salzsäure und Ammoniak), so erhielt er reinen Wasserstoff, Chlorwasserstoffsäure und Eisennitrid unter Abscheidung von Salmiak. Diese Laboratoriumsversuche gebeu eine hinreichende Erklärung für die Beobachtung des Herrn Matteucci. —

Herr Armand Gautier weist im Anschlufs an vorstehende Mittheilung darauf hin, dafs seine Untersuchungen über die feurigen Gesteine gleichfalls eine Erklärung der hier obwaltenden Reactionen geben. Der Ophit, eine wirkliche, einst aus den Tiefen emporgestiegene Lava, giebt auf Rothgluth erhitzt sein elffaches Volumen an Gas, in dem der Wasserstoff vorherrscht; unter seinen metallischen Bestandtheilen herrscht das Eisen vor, das zumtheil an Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff gebunden ist. Eingehender will Herr Gautier über diese Untersuchung demnächst berichten.

Wesenberg-Lund: Von dem Abhängigkeitsverhältnifs zwischen dem Bau der Plankton-Organismen und dem specifischen Gewicht des Süfswassers. (Biologisches Centralblatt. 1900, Bd. XX, S. 606 u. 644.)

Schon vielfach ist es den Beobachtern des Süfswasserplanktons aufgefallen, dafs gewisse Thierarten zu verschiedenen Jahreszeiten eine verschiedene Gestalt zeigen. Diese „Temporalvariation“ hat in früherer Zeit zur Aufstellung einer ganzen Anzahl von Arten geführt, die bei genauerem Studium als verschiedene Entwickelungsformen einiger weniger Arten erkannt wurden. Es gehören hierher z. B. gewisse Cladoceren. Daphnia und Hyalodaphnia besitzen im Sommer einen gröfseren Kopf, auch ist der Dorn der Daphnien länger als im Winter. Bei Bosminen fand Verf. im Sommer die Antennen und die Mucrones verlängert, während der Dorsalrand gleichzeitig eine stärkere Wölbung besafs als bei den Winterformen. Unter den Rotifereu zeigen die Polyarthren im Sommer eine Verflachung der Dornen, bei den Synchaeten erscheint die Hinterleibsspitze verlängert, bei den Anuraeen und Triarthren verlängern sich die Dornen. Die Infusorienarten Amphileptus flagellatus Ronsselet, Trachelius ovum Ehr. und Dileptus trachelioides Zach. möchte Verf. als eine einzige Art betrachten, von welcher Trachelius ovum die Winter-, Amphileptus die Sommerform, und Dileptus eine im Frühjahr auftretende Uebergangsform darstellt. Bei Peridinien haben schon Lanterhorn, Apstein und Zacharias ähnliche Variationen beobachtet. Verf. ist geneigt, Dinobryon sertularia für die Winterform zu halten, zu welcher D. stipitatum als Sommerform gehöre. Von pflanzlichen Organismen führt Verf. u. a. an, dafs gewisse Diatomeenkolonien im Sommer individuenreicher seien als im Winter. So fand er im Sommer Kolonien von Asteriouella, welche aus 20 Individuen bestanden, während sie im Winter deren 7 bis 8 enthielten.

Verf. weist nun darauf hin, dafs all diesen sehr verschiedenartigen Variationen das gemeinsame Merkmal einer Vergröfserung des Körperumfanges im Sommer zukomme, und er bringt dies in Zusammenhang damit, dafs das specifische Gewicht — und also auch die Tragfähigkeit — des wärmeren Wassers naturgemäfs geringer sein müsse als das des kalten. Es trete demnach im Sommer für die Planktonorganismen die Nothwendigkeit ein, ihr eigenes specifisches Gewicht behufs weiterer Ermöglichung der schwebenden Lebensweise gleichfalls zu vermindern. Die hierzu dem Organismus zur Verfügung stehenden Mittel können verschieden sein. Aufnahme bezw. Ausscheidung von Wasser, Ausscheidung von Fett- und Oeltropfen (Diatomeen, Copepoden, Daphnien), Ausbildung luftgefüllter Hohlräume (Oscillarien), Vergröfserung der Längsaxe des Körpers (Hyalodaphnien, Bosminen, Synchaeten, Asplanchnen, Dinobryen), sowie Verlängerung der Dornenanhänge (Anuraea, Brachionen, Triarthren, Ceratinen u. a.), oder endlich Combination mehrerer dieser Vorgänge müssen in analoger Weise wirken. In welcher Weise nun diese letzterwähnten, auf localisirten Wachsthumsvorgängen beruhenden Formveränderungen zustande kommen, das ist eine sehr schwer zu studirende Frage, namentlich da die Kennzeichnung einzelner Versuchsthiere nicht thunlich ist. Es fragt sich z. B., ob die Vergröfserung des Kopfes, die Helmbildung der Hyalodaphnien an einem und demselben Individuum sich vollzieht, etwa von Häutung zu Häutung fortschreitend — bezw. im Herbste sich zurückbildend — oder ob nur die Jungen mit längeren — bezw. kürzeren — Helmen als die Eltern geboren werden. Nach des Verf. bisherigen Beobachtungen scheint es, dafs beides vorkommt.

Die je nach der Jahreszeit verschieden grofse Tragfähigkeit des Wassers kann jedoch noch in anderer Weise wirken. Es ist bekannt, dafs die Zusammensetzung des Limnoplanktons nicht das ganze Jahr hindurch dieselbe ist. Verf. beobachtete nun, dafs das vorherrschende Diatomeenplankton, welches in der Regel zu einer bestimmten Zeit des Frühjahrs zu verschwinden pflegt, sich am längsten in den kalten, tiefen Seen hält, und in diesen im Herbst auch am frühesten wieder auftritt. Horizontalfänge in verschiedenen Tiefenlagen des Fur-Sees ergaben, dafs die Diatomeen mit steigender Temperatur in immer tiefere Schichten sanken, so dafs z. B. im Juli ein aus abgestorbenen Diatomeen, zumeist Dinobryum bestehendes Plankton in 30 m Tiefe sich befand, während diese Organismen drei Wochen früher die Hauptmasse des Oberflächenplanktons gebildet hatten. Verf. glaubt demnach, dafs die Temperatur nicht direct, sondern indirect, durch Verminderung der Tragkraft des Wassers, diesen Wechsel in der Zusammensetzung des Planktons herbeiführe. Indem die Diatomeen, abwärts sinkend, dem Bereich des für die Assimilation nothwendigen Sonnenlichtes entzogen werden, sterben sie allmälig ab. Entsprechend den oben erwähnten Temporalvariationen läfst sich auch constatiren, dafs die nur im Sommer vorkommenden Plankton-Organismen stärker entwickelte Balanceapparate besitzen als die im Winter beobachteten.

Auch locale Variation findet sich bei diesen Organismen häufig, und diese betrifft wiederum vorwiegend dieselben oben geschilderten Charaktere. Verf. vermuthet, dafs auch hierfür das verschiedene specifische Gewicht des Wassers an den verschiedenen Localitäten die Erklärung gebe.

Auch als artbildender Factor könnte diese Verschiedenheit der Tragkraft des Wassers, die die Organismen zur Anpassung zwingt, Bedeutung gewinnen. Da grofse Variabilität hiernach als nothwendige Eigenschaft aller Planktonorganismen erscheinen würde, so würde sich aus dieser Betrachtung ergeben, dafs die Anzahl der bisher beschriebenen Species von Planktonorganismen einer starken Reduction bedürfe.

Verf. betont, dafs ein exacter Beweis für die Richtigkeit seiner hier dargelegten Anschauungen sich zur Zeit nicht führen lasse. Um weiter zu kommen, seien vor allem regelmäfsige, alle 14 Tage wiederholte Untersuchungen, gleichzeitig in mehreren nach Gröfse und Bodenbeschaffenheit verschiedenen Gewässern nöthig, welche das Plankton, die chemischen Verhältnisse, das specifische Gewicht und den Luftinhalt des Wassers zu berücksichtigen hätten. Eine solche, längere Zeit systematisch durchgeführte Untersuchung müfste zur Klärung der Fragen nach der Ursache der täglichen Wanderungen des Planktons, seines regelmäfsigen Erscheinens und Verschwindens zu verschiedenen Zeiten, der Variationsfähigkeit u. dergl. wesentlich beitragen. Würden Untersuchungen ähnlicher Art von Seiten verschiedener

biologischer Stationen ausgeführt, so würde die Aussicht auf Erfolg noch gröfser sein. R. v. Haustein.

Friedrich Johow: Zur Biologie chileuischer Blüthen I. (S.-A.: aus den Verhandlungen des Deutschen wissenschaftlichen Vereins in Santiago. Bd. IV, 1900.)

Die auf Chile bezügliche botanische Literatur weist, abgesehen von kurzen Bemerkungen über Bestäubung chilenischer Pflanzen, Reiches und Negers systematischen und pflanzengeographischeu Aufsätzen, uur zwei kleine Aufsätze aus dem Gehiete der Blütbenbiologie auf, einen von Don Manuel J. Rivera über Bestäuhung von Loasaarten durch Hymenopteren (Empolvoramiento de alguuas especios del género Loasa. Sautiago, Impr. Cervantes, 1899) und einen zweiten vom Verf. über Ornithophilie in Chile (Sitzuugsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften 1898, XXVIII, Rdsch. XIII, 408), in der die Bestäubung zweier Puyaarten durch den chilenischen Tordo heschrieben und die Erscheinung der Ornithophilie im allgemeineu kritisch besprocheu wird. Die vorliegende Abhandlung erörtert eiue weitere Anzahl blüthenhiologischer Anpassungeu vou Pflanzeu, die Verf. an der Küste der Provinz Aconcagua, namentlich in der Nähe des Badeortes Zapallar (10 Meileu nördlich von Valparaiso) beobachtet hat. Die ersten Mittheilungen heziehen sich auf einige neue Fälle von Ornithophilie bei chilenischen Loranthaceen, die sich an die Beobacbtungen afrikanischer Loranthusarten durch Volkens anschliefsen.

Phrygilanthus tetrandrus (Ruiz et Pav.) Eichl., der gemeinste der chilenischen „Quiutrales“, findet sich auf allen möglichen einheimiscben und fremden Holzarten, am häufigsten auf Populus nigra var. pyramidalis, wo er umfangreiche Astsysteme befällt und knollige Verdickungen („Galleu“) verursacht. Die immergrünen Büsche beben sich im Sommer kaum von dem Laubwerke der Bäume ab, siud aber im Winter durch ihre dann erscheinenden, rotheu Blüthen weithin sichtbar. Die Blätter sind fleischig, gegenständig his über 5 cm laug. Die obligaten Besucher und Bestäuber der Blüthen sind die chilenischen Kolihris, in erster Linie der gemeine Eustephanus galeritus, dessen Anwesenheit ziemlich genau mit der Blüthezeit des Quintrals (April his August, wo die Zahl der fliegenden Insecteu eine sehr geringe ist — nur Syrphus gayi Macq wurde ein eiuziges Mal in den Blüthen angetroffen) zusammenfällt. Der vor einer Inflorescenz etwa eine halbe Minute lang schwehende Kolibri taucht seiuen Schnabel in die geöffneten Blüthen, deren sich meist nur ein bis zwei gleichzeitig in der Inflorescenz vorfinden, und versetzt dabei den gesammten Blüthenstand in zitterude Bewegung. Er bestäuht sich, da seine Schnahellänge, bei Eustephanus galeritus 2 cm, hei Patagona gigas 4 bis $4\frac{1}{2}$ cm, diejenige der Staubgefäfse der Blüthe durchscbnittlich 4 cm beträgt, an der Stirn und Schnabelbasis mit Pollen, den er leicht auf die Narben anderer Blüthen überträgt. Die mit flügelartig schmalen Fortsätzen versehenen Pollenkörner klemmen sich leicht zwischen die Federstrahlen ein. Selbstbestäubung ist durch den verticalen und seitlichen Abstand der Narbe von den Antheren nahezu unmöglich; dagegen zeigen die Dimensionen und Stellungsverhältnisse der Geschlechtsorgane u. s. w. deutliche Beziehungen zu den körperlichen Eigenschaften der Kolibris. Da Kerbthiere in den Blütben fast gar nicht zu finden sind, ist Verf. über das Motiv der Kolihribesuche sicb nicht ganz klar, vermuthet aber, dafs die Thiere nur den spärlicheu Nectar aus der Blüthe trinken.

Phrygilanthus aphyllus (Miers) Eichl., der „Quintral del quisco“, schmarotzt auf Cereüs chilensis Colla, C. coquimhanus Schum. und einer dritten noch unbeschriebenen Species und stimmt in alleu Beziehungen in der Blüthenstructur mit der vorigeu Art überein. Er hat weder Laubblätter noch grüne Stengel; der ganze Vegetationskörper bestebt aus intramatricalen Saugsträngen, die nach Cytineenart am Gewebe der Wirthspflanze wucbern und durch Adventivknospeubildung extramatricale Blüthenstände erzeugeu. Letztere, die am oberen Stammtheile der bis über hundertjährigen Riesencactusse oft die ganze Nordscite (chilenischc Sonnenseite) mit deu rothen Blüthen bedecken, hilden Rispeu bezw. Doldentrauben, deren mehr oder minder zahlreiche Blüthen an etwa centimeterlangen Stielen sitzen. Die rothe Farhe der Blüthenhüllen, die mit dem Orangegelb der Staubgefäfse in lebhafteu Contrast steht, erstreckt sich auch auf dic Scheinfruchtkuoten uud Pedicelle, iu spätereu Stadien selbst auf die Griffel, so dafs ein „totaler Schauapparat“ vorliegt. Nur in den Dimensionen der Blütheutheile ist ein Unterschied zwischen den beiden Phrygilanthusarten gegeben. Die Blüthe erreicht nicht 4 cm, sonderu 6 cm Länge, was jedocb für die Bestäubung durch Kolihris uicht iubetracht kommt. Die Blüthezeit ist länger als bei Ph. tetrandrus, iu manchen Gegendeu den gröfsteu Theil des Jahres eiunehmend und ohne Beziehung zu den Wanderungen der Eustephanus galeritus. Der Kolibribesuch (durch Eustephanus galeritus und im Sommer durch Patagona gigas) ist hiureichend gewährleistet.

Eine regelmäfsig, weun auch nicht ausschliefslich von Vögeln besuchte Pflanze ist weiter die Lohelia salicifolia G. Don. (unter dem Vulgärnamen „Tupa“ bekannt), die mit der gleichfalls ornithophilen Puya chilenensis Mol. sehr häufig vorkommt und iu der vegetativen Tracht durchaus einem Oleander ähnelt. Die langen, spärlich verästelten, aufrecbten Zweige tragen schmale Blätter, die gegen die Spitze hin grofse, ziegelrotbe Blüthen in ihren Achseln tragen. Die Polleukörner siud pulverigtrocken, das einzelne Korn ist glatt und haftet schlecht an ebenen Gegenständen, dagegen gut an Vogelfedern. Das einzige Iusect, das die Blütben regelmäfsig aufsucht, ist die gemeine, goldgelbe Hummel (Bombus chilensis Gay), besonders das Weibcben; grofse, schwarze Ameisen (Formica sp.) suchen die Tupa häufig ihres Nectargebaltes wegen auf, ebenso findet sich eine hellgelbe Milhenart häufig iu dem Blumenkessel, den Eingang zur Blüthe schier verstopfend und in Kessel und Blumenröhre förmlich wimmelud. Ameisen und Milbcn stellen offeubar die Lockspeise für die Pollen übertrageuden Kolibris dar, wie die Untersuchnng der Zunge solcher Kolibris bewies, die im Augenblick des Blüthenbesuches geschosseu wurden. Das männliche Blüthenstadium verläuft rascher als das weibliche, und daher sind immer nur wenige stäubende Blüthen, dagegen zahlreiche mit empfängnifsfähigeu Narben versehene, an einem und demselben Exemplar vorhanden. Aufser dem grofsen Kolibri, Patagoua gigas, hesucht der Tordo oder chileniscbe Staar (Curaeus aterrimus Kittl) die Blüthen häufig, der der regelmäfsige Bestäuher der Bromeliaceeu Puya chilensis Mol. und P. coerulea Miers ist. Während aber der Kolibri vor der Blüthe schwebt, um mit der Zunge Kerhthiere aus der Blumenkronenröbre und dem Kessel hervorzuholen, klammert sich der Tordo an den Stengel der Pflanze an und öffnet mit seinem dicken, kräftigeu Schnabel gewaltsam die Blüthe, um deren Nectar zu trinken. Er ist dahei ein ungeeigneter Bestäuber, da er häufig den Griffel oder Fruchtknoten verletzt und die Bestäubung illusorisch macht.

Die Tupablüthe theilt mit anderen ornithophilen Blüthen, auch mit den obigen Phrygilanthusarten die knorpelige Beschaffenheit der Blumenkrone und Geschlechtsorgane, wie sie Volkens u. A. für afrikanische Loranthaceen und Proteaceen und Strelitzia geltend machten, doch dürfte es sich dabei mehr um einen primär gegebenen, morphologiscben Charakter handeln, der die Ausbildung der Ornithophilie bei den betreffenden Pflanzen erst ermöglichte oder begünstigte. Auch der Hypothese, dafs aufsergewöhnliche Gröfse und brennende Farbe des Schauapparates Kennzeichen der Ornithophilie seien, steht Verf. skeptisch gegenüber. Die ornithophile

Puya chileusis weist eine uichts weniger als brenuende Blüthenfarbe auf und die chileuischen Kolibris suchen unter deu im Lande eingeführten Pflauzen am regelmäfsigsten den mit unscheinbaren, gelblichen Blüthen versehenen Eucalyptus globulus Labill., nächst diesem am häufigsten die weifsblüthige japanische Mispel (Eriobotrya japanica Lindl.) und zwei gelbblüthige brasilianische Abutilonarten (A. striatium hort. n. A. veuosum Paxt.) auf und bevorzugen unter den zahlreichen Farbenvarietäten vou Canna indica anscheinend keine bestimmte Farbe. Umgekehrt ist uuter den Kolibris Patagona gigas, der grofse Kolibri Chiles und Perus, der die leucbtend rothen Blüthen von Phrygilauthus und Lobelia bestäubt, eine ganz scbmucklose, der bunten Farbe und des metallischen Glanzes entbehreude Art uud die blauen und mit metallischem Glanz ausgestatteten Blumen der Puya coerulea werden durch den rabenschwarzen Tordo bestäuht.

Wahrscheinlich werdeu auch andere Phrygilanthusarten, deren Blüthen in allen biologisch wicbtigen Charakteren mit denen des gemeinen Quintrals übereinstimmen, aber im einzelnen noch nicht vom Verf. untersucht wurden, wie P. cuneifolius (Ruiz et Pav.) Eichl. gleicbfalls von Kolihris bestäubt, ebenso wie die Bignoniacee Eccremocarpus scaber Ruiz et Pav., die eifrig vou Kolihris besucbt wird. Das Aussäen der Loranthaceenbeeren besorgen in Chile am häufigsten zwei Vögel, die überall gemeine Thenca (Mimus Thenca Mol.) und der gleichfalls bäufige Zorzal (Turdus magellanicus King).

Die Abbildungeu stellen die Eutwickelungsstadien der Blüthe von Phrygilanthus tetrandrus (nebst Pollen) und Lobelia salicifolia und den Habitus von Phrygilanthus aphyllus auf Cereüs chilensis scbmarotzend dar. Ludwig.

F. Vejdovsky: Bemerkungen über den Bau und die Entwickelung der Bacterien. (Centralblatt für Bacteriologie. Abth. II, 1900, Bd. VI, S. 577.)

Das Hauptinteresse bietet in dieser Mittbeilung die Bescbreibung und Abbildung eines Organs, das nach Ansicbt des Verf. einen echten Zellkern darstellt. Ueber die Frage, ob die Bacterien einen solcheu hesitzen, gehen die Ansichten bekanntlich noch immer auseinander. Nach der älteren, zugleich aber auch der jüngsten Anschauung sind die Bacterien kernlose Organismen. Neuerdings wird dieser Standpunkt namentlich von Migula und und A. Fischer vertreten. Die zweite und verbreitetste Ansicht geht dahin, dafs der gauze, mit eiuer Zellmembran umgehene Körper der Bacterien den Kern vorstelle, wobei das Cytoplasma nur in recht spärlicher Menge auf der Peripherie vorhanden sei oder auch gänzlich fehle. Nach Bütschli, dem Hauptvertreter dieser Lehre, besteht die Bacterienzelle aus einer Membran, einer Rindenschicht und einem Centralkörper. Die Riudeuschicht fehlt bei den kleinereu Arten, und so bestehen diese nur aus der Memhran und dem Centralkörper, der nun als Zellkern selbst aufgefafst wird, indem er sich intensiver färben soll als die periphere Riudeuschicht. Die im Centralkörper befindlichen, rotben Körperchen entsprechen den Chromosomen in den Kernen höherer Pflanzen und Thiere. Nach der dritten, namentlich von Babes und Ernst vertretenen Auffassung erscheint der Zellkern der Bacterien (und der Oscillarien) in Gestalt kleiner Körner, die sich gegenüber Färbemitteln verscbieden verhalten. Endlich wird von einigeu Forscbern ein im Centrum der Zelle liegendes Körperchen als Zellkeru aufgefafst.

Herr Vejdovsky hat nun in der Hämolymphe einer Art des Flobkrebses (Gammarus) aus dem Garschinasee (Graubünden) grofse Mengen eines Bacteriums aufgefunden, das nach der Auffassung des Verf. einen deutlichen Zellkern besitzt. Er liegt als kugelförmiges Körperchen stets in der Mitte der Zelle, behält stets die gleiche Grölse und Gestalt und färbt sich mit Magnesia-Pikrokarmin intensiv roth, mit Hämatoxylin dunkelviolet bis schwarz, verhält sich aber auch in mikrochemischer Hinsicht wie ein echter Zellkern. Eiue Kerumembran wurde dagegeu ebenso wenig festgestellt wie eiu Kernnetz, Chromosomeu und Nucleolen. Gegen die daraus herzuleitenden Einwäude gegen die Kernnatur der betreffeuden Gebilde macht Verf. folgendes geltend: Die Kernmembran ist wahrscbeinlicb vorhanden, wegen ihrer Feinheit aber nicht nachweisbar. Die bestimmten Umrisse und die gleiche Grölse heweiseu, dafs der Kern thatsächlich in dem umliegenden Cytoplasma als selbständiges Gebilde gelagert ist. Auch die Kerue der glatten Muskelzelleu uiederer Thiere, der Bindegewehezellen, der Chordazellen u. s. w. färben sich überall gleichmäfsig und so dicht, dafs mau feinere Netzstructureu, Nucleoleu und Chromosomen nicht wahrnehmen kann. Da das Bacterium. solange es in der Hämolymphe des Flohkrebses lebt, sich nicht theilt, soudern sich in einem Rubestadium befindet, so kann das Fehleu vou Kerntbeilungszuständen uicht verwundern.

Verf. hält es nicbt für wahrscheinlich, dafs das erwacbseue Bacterium sicb im Gammarus überbaupt vermehrt, sondern vermuthet, dafs die Vermebrung des Parasiten entweder frei im Wasser oder iu einem anderen Wirthstbiere stattfindet und dafs erst durch die so entstehenden Keime der Flohkrebs inficirt wird. Solche Keime und dereu Uebergänge zu vollkommenen Organismen finden sicb massenhaft im Körper des Gammarus, und sie weisen dieselben Kerne auf wie die erwachsenen Bacterien. F. M.

Literarisches.

B. Weinstein: Die Erdströme im deutscben Reicbstelegraphengebiet und ihr Zusammenbang mit den erdmagnetischen Erscheinungen. Auf Veranlassung uud mit Unterstützung des Reichspostamts sowie mit Unterstützung der Königlich Preufsischen Akademie der Wissenscbaften; im Auftrage des Erdstrom-Comités des elektrotecbnischen Vereins hearbeitet und herausgegeben. Mit einem Atlas, entbalteud 19 lithographirte Tafeln. (Braunschweig, 1900. Friedrich Vieweg und Sohn.)

Verbindet man zwei beliebige Punkte der Erde durcb einen Draht, so documentirt sich in demselben bekanntlich ein elektrischer Strom, welcher von der gegenseitigen Lage der mit einander verbundenen Punkte, ihrer Entfernuug, der Tageszeit, der Jahreszeit u. s. f. abhängt, welcher aber in keinem Falle ganz zu fehleu scheint. In den unterirdischen Kabeln, welche das die Erdoberfläche umspanuende Telegrapheunetz ergänzt, mufsten diese „Erdströme“ sich in einer Weise geltend machen, welche ihre nähere Erforscbung schon vom reiu praktischen Gesichtspunkte als höchst wüuschenswerth erscheinen liefs. Noch wichtiger war das Studium dieser elektrischen Ströme vom wissenschaftlicben Standpunkte aus, namentlich in Beziebung zu dem ursächlich noch wenig ergründeten Erdmagnetismus. In dankenswerther Weise ist vom deutscheu Reichspostamt ein umfassendes Beobachtungsmaterial gesammelt worden, das Herrn Weinstein zur Bearbeitung übergeben worden und nun in seinen wissenschaftlichen und praktischeu Ergebnissen Jedermann zugänglich gemacht ist.

Die dem Studium dieser Ströme zugrunde liegendeu theoretischen Betrachtuugen führten den Verf. zu der uacbstehenden Formel: Ist das elektrische Potential V an irgend einer Stelle der Erde von der geographischen Breite u und der geographischen Länge λ, der Radius der Erde r, der Radius des Breitenkreises ϱ ($= r \cos u$), die gesammte Erdelektricität auf dem Stücke des Breitenkreises Y, auf dem Stücke des Läugenkreises X, so ist:

$$Y = C \int_{\lambda'}^{\lambda} \frac{dV}{\cos u \, d\lambda} \varrho \, d\lambda = C . r \, (V - V_1)$$

und

$$X = C \int_{u'}^{u} \frac{dV}{du} r \, du = C . r \, (V - V_2).$$

Hierin bedeutet V_1 das Potential am Ende der Stückes des Breiteukreises, V_2 dasjenige am Ende des Stückes des Längeukreises. Diese Formeln sagen also aus, dafs, unter der Voraussetzung, dafs man den elektrischen Zustand der Erde durch ein Potential darstellen kann, welches von der geographischen Länge und Breite in bestimmter Weise abhängig ist, und unter der ferneren Voraussetzung, dafs die Anwendung des einfachen Ohmschen Gesetzes gestattet ist, die in einem Moment auf irgend einer Strecke befindliche in Bewegung begriffene Elektricitätsmenge proportional der Potentialdifferenz an den Enden der Strecke ist. Die strenge Gültigkeit dieses Satzes kann natürlich für die Erde erst durch ausreichende Erfahrung erwiesen werden.

Die Beobachtungen wurden an zwei Telegraphenleitungen angestellt, die unterirdischen Kabeln angehörten, wovon eines von Berlin nach Dresden, in ungefähr nord-südlicher Richtung, das andere in der Richtung West-Ost von Berlin nach Thorn geht. In die Leitungen waren Registrirapparate eingeschaltet und zwar in die erste ein sogenannter Siemensscher Rufsschreiber, in die zweite ein Siemenssches Galvanometer mit Kupferdämpfung und ein photographischer Apparat.

Die Bearbeitung der so gewonnenen Curven ist nach zwei Richtungen hin durchgeführt worden, einmal zur Prüfung des obigen Gesetzes des Erdstromes überhaupt und zweitens zur Ermittelung eines Zusammenhangs dieser Erscheinung mit den Gesetzen des Erdmagnetismus, die aufgrund der neueren Arbeiten von A. Schuster, Schmidt und v. Bezold dargestellt sind und in dieser Zeitschrift seiner Zeit ausführlich referirt wurden.

Von gröfster Wichtigkeit erscheint zunächst die tägliche Periode des Erdstromes. In dem beigegebenen Atlas erfolgte die Darstellung derselben nach dem Vorgange v. Bezolds durch sogenannte Vectordiagramme (s. Tafel III). Bei dieser Methode wird die Stärke des Stromes durch Radienvectoren bezeichnet, die von einem Punkte ausgehen und die Richtung durch ein in der Horizontalebene (im vorliegenden Falle von Berlin) gedachtes Axenkreuz, dessen eine Axe Süd-Nord gerichtet ist, während die andere Ost-West verläuft. Auch durch harmonische Analyse ist der tägliche Gang zur Darstellung gebracht.

Um eine Vorstellung von den hierbei erzielten Resultaten zu gehen, möge hier folgende Tabelle Platz finden. Die Zahlen bezeichnen die Winkel der Stromrichtung gegen den Verticalkreis der Sonne, also die Azimutdifferenz des Stromes gegen die Sonne, welche in der Richtung von Ost nach West gezählt sind.

0 h Mittag	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h
-17^0	-31^0	$+2^0$	$+101^0$	$+90^0$	$+79^0$
6 h	7 h	8 h	9 h	10 h	11 h
$+63^0$	$+51^0$	$+37^0$	$+23^0$	$+10^0$	-4^0
12 h	13 h	14 h	15 h	16 h	17 h
-6^0	$+25^0$	$+27^0$	$+24^0$	$+118^0$	$+147^0$
18 h	19 h	20 h	21 h	22 h	23 h
$+254^0$	$+261^0$	$+310^0$	$+371^0$	$+369^0$	$+357^0$

Im jährlichen Gange fällt das Hauptmaximum der Stromentwickelung ungefähr auf das Frühlingsäquinoctium, darauf folgt ein secundäres Maximum etwa um die Sommersonnenwende, ein weiteres, noch geringeres Maximum zur Zeit der Herbst-Tag-und-Nachtgleiche. Das Hauptminimum fällt um die Zeit der Wintersonnenwende, ein zweites, secundäres Minimum zwischen Mai und Juni und ein drittes zwischen August und September.

Ein Vergleich zwischen den Variationen des Erdstromes und denen des Erdmagnetismus beschliefst die Abhandlung; er führt zu dem Ergebnifs, dafs wenigstens ein Theil der an den Magnetometern beobachteten Variation nur scheinbar den Erdmagnetismus selbst betrifft, in Wahrheit aber auf Aenderungen des Erdstromes beruht.

Die vorliegende, gründliche Untersuchung der Erdströme mufs daher als ein sehr werthvoller Beitrag zur Erforschung dieses noch so dunklen Gebietes der Erdphysik bezeichnet werden. G. Schwalbe.

Aug. Gramann: Ueber die Andalusitvorkommnisse im rhätischen Flüela- und Scalettagebiete und die Färbung der alpinen Andalusite. (Zürich 1900, F. Müller.)

Verf. behandelt monographisch die Andalusitvorkommen des rhätischen Gebietes und ihre Begleitmineralien im Zusammenhange mit den geologischen und petrographischen Verhältnissen der Gesteine, in denen sie auftreten. Ihre violette Färbung, die man bisher durch organische Substanz entstanden erklärte, beruht durch chemischen Nachweis des Verf. auf Titanheimengung, das nach seiner Ansicht im Mineral als Rutil in äufserst feiner Pigmentirung vorkommt. Die Vergesellschaftung des Disthens in solchen mechanisch stark beeinflufsten Gesteinen, wie sie dem Verf. vorlagen, sein Vorkommen auf den Gleitflächen der Quarzlinsen und des Andalusits, seine Parallelverwachsungen mit diesem ergeben seine Bildung aus dem Andalusit durch Dynamometamorphose. Zur Entstehung der Andalusite selbst wendet sich Verf. gegen die Ansicht, dafs sie contactmetamorph gebildet seien, er erklärt ihre Bildung durch katogene Dynamometamorphose, wodurch ein ziemlich basisches Sediment in Wechsellagerung mit wenig mächtigen sehr sauren sedimentären oder aplitischen Gesteinen, unterlagert oder durchbrochen von granitischen Magmen, in den Tiefen der Erde zu Biotitgneifs und ihre sauren Einlagerungen zu andalusitführenden Quarzlinsen umgewandelt wurden. Bei Gelegenheit späterer, alpiner, tektonischer Vorgänge entstanden dann Faltung und Stauung der Biotitgneifse und eine Disthenisirung resp. Muscovitisirung der Andalusite. A. Klautzsch.

C. A. Weber: Ueber die Moore, mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. (S.-A. aus „Jahresbericht der Männer vom Morgenstern, Heimatbund an Elb- und Wesermündung Heft 3“.)

Die Schrift ist der durch Anmerkungen erweiterte Abdruck eines vom Verf. gehaltenen populären Vortrages und giebt ein vortreffliches Bild von der Entstehung und den charakteristischen Merkmalen der Niederungs- und der Hochmoore. Die eigenen Untersuchungen des Verf. über die Moorvegetation ermöglichen es ihm, diese Verhältnisse mit Gründlichkeit und Klarheit zugleich darzustellen. F. M.

Joh. August Udden: An old Indian Village. (Augustana Library Publications, Nr. 2. Rock Island, Ill. 1900.)

Die prähistorische Niederlassung, welche der Verf. in vorliegender Publication seiner Ausgrabungen näher schildert, liegt in Kansas und bildet somit einen neuen Beitrag aus dem an prähistorischen Plätzen im ganzen armen Gebiet westlich des Mississippi. Die Hügel, 15 an Zahl, enthielten zahlreiche Thierknochen, Artefacte aus Stein, Knochen und Muscheln, Bruchstücke von Töpfen, von welchen allen der Verf. zahlreiche Stücke abbildet. Die Fundobjecte lassen schliefsen, dafs es sich um einen wenig kriegerischen, Ackerbau treibenden Stamm handelte, und specielle Funde deuten darauf hin, dafs es wohl ein Zweig der grofsen Sioux-Familie gewesen sein mag. Ein Stück Kettenpanzer legt die Vermuthung sehr nahe, dafs die Bewohnung des Dorfes noch in die Zeit der spanischen Occupation fällt, und der Verf. macht es wahrscheinlich, dafs die Beweisstücke des Verkehrs der Eingeborenen mit den europäischen Eroberern von den Soldaten des Coronado stammen, und dafs hiermit vielleicht ein Anhaltspunkt gewonnen wäre für das in spanischen Berichten erwähnte Quivira, welches wohl in Kansas liegt. L.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 10. Januar las Herr Fuchs: „Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen." Es wird für ein Fundamentalsystem, welches aus einer einem beliebigen Umlauf der unabhängigen Variablen zugehörigen Fundamentalgleichung entspringt, eine analytische Form aufgestellt, und von den erhaltenen Resultaten auf Systeme von Relationen zwischen den Integralen Anwendung gemacht. — Derselbe überreichte ferner eine Mittheilung des correspondirenden Mitgliedes Herrn Königsberger in Heidelberg: „Ueber die erweiterte Poissonsche Unstetigkeitsgleichung." Die Notiz enthält einen Zusatz zur Arbeit des Verf. in den Sitzungsberichten December 1900.

Ueber das Spectrum des Radiums hat Herr G. Berndt im physikalischen Institut zu Halle mit einem grofsen Quarzspectroskop neue Messungen des ultravioletten Theiles ausgeführt und dabei aufser den beiden bereits bekannten Linien $\lambda = 4632{,}346$ und $\lambda = 3814{,}591\ \mu\mu$ noch eine dritte neue $\lambda = 2708{,}6$ gefunden, während weiter bis zur Wellenlänge 2100 keine Linie nachweisbar war. — Ferner hat Herr Berndt das Poloniumspectrum, das er vom activen Wismuthsubnitrat erhalten, photographisch aufgenommen und glaubt durch Vergleichung mit den Spectren von gewöhnlichem Subnitrat des Wismuths und einer grofsen Reihe anderer Metallverbindungen, sowie mit den meisten bekannten Spectren 15 Linien zwischen den Wellenlängen $\lambda = 4596{,}3$ und $\lambda = 2327{,}3$ als dem Polonium angehörig bezeichnen zu dürfen. Bis $\lambda = 2100$ wurden keine weiteren Linien gefunden. (Physikalische Zeitschrift 1900, Bd. II, S. 180.)

Die R. Accademia delle scienze di Torino theilt mit, dafs ein Brassa-Preis von 9600 Francs für die Bewerbung unter den Gelehrten und Erfindern aller Nationalitäten offen ist. Der Preis wird demjenigen zuerkannt, der nach der Ansicht der Akademie die glänzendste und nützlichste Entdeckung in den vier Jahren 1897—1900 gemacht, oder das berühmteste Werk in den reinen oder angewandten Naturwissenschaften verfafst hat. Arbeiten, welche für den Preis berücksichtigt werden wollen, müssen vor dem Schlufs des nächsten Jahres an den Präsidenten der Akademie geschickt werden. Die Akademie behält sich das Recht vor, den Preis auch einem solchen Forscher zuzuerkennen, dessen Arbeit für die ausgezeichnetste gehalten wird, selbst wenn er sie nicht angemeldet hat.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom hat den Herzog der Ahruzzen zum ordentlichen Mitgliede erwählt.

Die Literary and Philosophical Society in Manchester hat die Wilde-Medaille für 1901 dem Dr. Elias Metschnikoff vom Pasteur-Institut in Paris für seine vergleichend embryologischen und anatomischen Untersuchungen zuerkannt.

Die Geological Society zu London hat zuerkannt: die Wollaston-Medaille dem Herrn Charles Barrois (Lille), die Murchison-Medaille Herrn A. J. Jukes-Browne (Torquay), die Lyell-Medaille Herrn Dr. R. H. Traquair (Edinburg) und die Bigohy-Medaille Herrn G. W. Lamplugh (vom Geological Survey).

In den Ruhestand getreten: Der ordentliche Professor der Botanik an der Universität Erlangen Dr. Max Reess.

Gestorben: Am 1. December in St. Petersburg der Akademiker, Prof. Dr. Serg. Iwan Korschinsky, 46 Jahre alt; — in Lund der Algologe Jacob Georg Agardh, vormals Professor der Botanik an der Universität, 87 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Repetitorium der Chemie von Prof. Dr. Carl Arnold. 10. Auflage. (Hamburg 1900, Voss.) — Platos Staat. Uebers. von Schleiermacher, erläutert von Kirchmann, herausgegeben von Siegert (Leipzig 1901, Dürr). — John Lockes Versuch über den menschlichen Verstand. 2. Bd. übers. von Kirchmann, hearb. von Siegert (Leipzig 1901, Dürr). — Süd-Afrika, Reisen, Erlebnisse und Beobachtungen von Dr. F. Bachmann (Berlin 1901, Eichblatt). — Kant contra Haeckel. Erkenntnifstheorie gegen naturwissenschaftlichen Dogmatismus von Prof. Erich Adickes (Berlin 1901, Reuther & Reichard). — Elemente der Experimental-Physik von Prof. Dr. Johannes Russner. 2. Thl. (Hannover 1900, Gebr. Jänecke). — Kiselb Közlemények a meteorologia köreböl. László Szalay (Budapest 1900, J. Heisler). — Die Erdströme im deutschen Reichstelegraphengebiet und ihr Zusammenhang mit den erdmagnetischen Erscheinungen von Prof. Dr. B. Weinstein. Mit einem Atlas (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Beiträge zur Geologie des böhmischen Mittelgebirges II. von J. E. Hibsch (S.-A.). — Ueber die Emission langwelliger Wärmestrahlen durch den schwarzen Körper bei verschiedenen Temperaturen von Prof. Dr. H. Rubens und Prof. Dr. F. Kurlbaum (S.-A.). — Cell and nuclear division in Fuligo varians by R. A. Harper (S.-A.). — Le mois scientifique II. Nr. 11 (Paris 1900). — Ueber einige Verbesserungen im Betriebe des Inductionsapparates mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung des Wehnelt-Unterbrechers im Röntgen-Laboratorium von Dr. B. Walter (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Die Bahn des Kometen Giacobini 1900 III erweist sich nach einer Neuherechnung durch Herrn Prof. Kreutz in Kiel, wie vermuthet, als eine Ellipse. Die Umlaufszeit ergab sich zu 6,88 Jahren, nur etwa 12 Tage von der des Kometen Wolf verschieden. Auch mit der Bahn des Kometen 1857 IV besitzt die des jetzigen Kometen, wie Herr Deichmüller in Bonn bemerkt, grofse Aehnlichkeit. Die Umlaufszeit des Kometen 1857 IV beträgt nach A. Möllers definitiver Bestimmuug 235 Jahre. Die Fortsetzung der Ephemeride des neuen Kometen lautet:

29. Jan.	$AR =$	2 h 5,9 m	Decl. $=$	$-19^0\,11'$	$H = 0{,}35$
6. Febr.		2 37,5		−17 10	0,26
14. „		3 6,2		−15 3	0,20

Fortgesetzte Beobachtungen des Doppelsterns δ Equulei des Herrn Aitken auf der Lick-Steruwarte beweisen, dafs die Distanz der Componenten in den letzteu Monaten von 1900 kleiner als 0,1″ war; nach den Berechnungen von Wrublewsky, Burnham und See hätte sie über 0,25″ betragen müssen. Herr Hussey hält aufgrund einer neuen Untersuchung aller bisherigen Beobachtungen eine Periode von nur 5,7 Jahreu, uugefähr die Hälfte des bisher angenommenen Werthes, für sehr wahrscheinlich.

Folgende langperiodische Veränderliche vom Miratypus werden im März 1901 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
3. März	U Herculis . .	7,5.	16 h 21,4 m	$+19^0\ 7'$	409 Tage
5. „	R Sagittarii .	7,5.	19 10,8	−19 29	269 „
6. „	R Canum venat.	7,5.	13 44,7	+40 2	340 „
8. „	V Cancri . .	7,5.	8 16,0	+17 36	272 „
11. „	R Leporis . .	7.	4 55,0	−14 57	436 „
13. „	R Leonis . .	6,5.	9 42,2	+11 54	313 „

Die Oerter der Sterne gelten für das mittlere Aequinoctium 1900,0. — Vorstehende Angaben sind den „Ephemeriden veränderlicher Sterne für 1901" von Herrn Hartwig, Director der Remeis-Steruwarte zu Bamberg, in Vierteljahrsschr. der Astron. Gesellschaft XXXV entnommen.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 18, Sp. 1, Z. 4 von unteu lies: „Vulkanherde" statt „Vulkanberge". S. 32, Sp. 1, Z. 21 von unten in dem Passus: „sich nicht etabliren sehen" ist „nicht" zu streichen.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 7. Februar 1901. Nr. 6.

H. Osthoff: Die Farben der Fixsterne. (Astron. Nachrichten 1900, Bd. 153, S. 141.)

Derselbe: Ueber farbenwechselnde Fixsterne. (Ebenda S. 241.)

Als Frucht langjähriger Beobachtungen, die mit grofser Sorgfalt ausgeführt und vor ihrer Zusammenfassung eingehend geprüft und discutirt sind, erscheint hier ein Verzeichnifs der Farben von 1009 Sternen bis zur 5. Gr., und zwar aller solchen Sterne nördlich von -10^0 Declination, sowie noch mancher südlicher stehenden. Das Farbenschätzen am Himmel ist, wie Herr Osthoff wiederholt betont, keine einfache Sache und hat daher, wenn es nur „nebenbei als Anhängsel sonstiger Arbeiten" geschah, zu wenig genauen Resultaten geführt. Dazu kommen noch subjective Unterschiede in der Farbenauffassung. So erklärt Verf. die Farben blau und grün bei einzelnen Sternen, nicht bei den Begleitern in Doppelsternsystemen, überhaupt als subjectiv. Es bleiben dann nur die Farben weifs, gelb und roth, deren Uebergänge und Abstufungen am sichersten durch Zahlen ausgedrückt werden. Bei seinen Beobachtungen hat sich Herr Osthoff an die von Julius Schmidt aufgestellte Scala gehalten, in der den Farben folgende Zahlen entsprechen:

0^C	weifs,
1	gelblichweifs,
2	weifsgelb (w. und g. in gleichen Theilen),
3	hell- oder blassgelb,
4	reingelb,
5	dunkelgelb,
6	röthlichgelb (g. überwiegt),
7	rothgelb (r. und g. in gleichen Theilen, orange),
8	gelblichroth (roth überwiegt),
9	roth mit geringer Spur von gelb,
10	roth.

Die Sterne müssen für die Beobachtung genügend hell sein, da sich andernfalls weifs in grau, gelb in braun, orange in rothbraun verwandelt. Nach ihren Farben geordnet, haben wir folgende Sternzahlen:

1^C	5	Sterne	5^C	99	Sterne
2	117	„	6	139	„
3	210	„	7	123	„
4	118	„	8—10	14	„

Am geringsten gefärbt erschienen Herrn Osthoff Sirius ($0{,}6^C$) und Rigel ($0{,}9^C$), am farbigsten 19 Piscium ($8{,}8^C$), wenn die Veränderlichen unberücksichtigt bleiben, zu denen z. B. μ Cepbei mit $8{,}0^C$ gehört. Mit freiem Auge können nur die Farben der hellsten Sterne erkannt werden, die der orangefarbenen bis zur 2,5. Gr., die der gelblichen bis zu 2,0. Gr. Die Nova Cassiopeiae vom Jahre 1472 erschien erst bei Siriusgröfse rein weifs, später bei Jupitergröfse gelb, dann in 2. Gr. roth und zuletzt grau. Dieser Farbenwechsel kann nur die Folge physischer Aenderungen der Sternoberfläche gewesen sein, blofse Lichtschwächung verwandelt weifs direct in grau, das Endergebnifs der Farbenwahrnehmung bei abnehmender Helligkeit.

Es ist von vornherein auch zu erwarten, dafs die Gröfse und Beschaffenheit der Theile des Beobachtungsfernrohrs einen Einfluss auf die Farbenschätzungen ausübt. Verf. benutzte von 1885 bis 1893 ein terrestrisches Fernrohr von 34 mm Oeffnung, 28 cm Brennweite und 18facher Vergröfserung, später einen 4zöll. Steinheilschen Refractor von 162 cm Brennweite mit 40facher Vergröfserung. Jenes Instrument zeigte die Farben intensiver als dieses und zwar ist bei den weifslichen Farben die Verstärkung des Tones (von weifs nach gelb) beträchtlicher gewesen als bei den gelblichen (nach roth hin). Die Sterngröfsen waren ohne Einfluss auf diese Differenz. Ein Sucherfernrohr von 27 mm Oeffnung, 24 cm Brennweite und 9facher Vergröfserung zeigte im Vergleich zum 4-Zöller die weifsgelben Sterne nach weifs, die rothgelben nach roth verändert. Alle diese Aenderungen überschritten im Maximum nur wenig einen Färbungsgrad. Auch eine Wirkung der Oculare bei einem und demselben Fernrohr war nachweisbar. „Bei steigender Vergröfserung nimmt die Intensität der Färbung zu und zwar die der weifslichen viel mehr als die der rothgelben."

Ganz erheblich verschob sich die beobachtete Farbe der Veränderlichen mit abnehmender Helligkeit. Algol besafs bei 2,3. Gr. die Farbe $1{,}8^C$, bei 3,4. Gr. $3{,}7^C$. So wuchs bei Mira Ceti die Farbe von $6{,}0^C$ auf $8{,}7^C$ für die Gröfsen 3. bis 6., bei R Trianguli von $7{,}0^C$ bis $9{,}0^C$ für 6. bis 8. Gröfse. Falls diese Aenderungen der Farbe reell, d. h. den Sternen selbst eigenthümlich wären, müfste man auch beim Algol eine physikalisch andere Beschaffenheit der im Minimum unverdeckt bleibenden Oberflächengebiete, also etwa eine wie bei der Sonne dunklere Randzone annehmen; eine solche scheint sich übrigens auch im Gang der Lichtcurve auszusprechen. Wäre die Farbenverschiebung aber nur scheinbar, so könnte man auch den Wechsel bei der Nova Cassiopeiae nicht als physische Folge des Erlöschens der

durch eine Katastrophe in Gluth versetzten Sternoberfläche betrachten.

Eine derartige Lichtvermiuderung in der normalen Sternentwickelnng wäre entsprechend der allmäligen Aenderung des Spectralcharakters, dem Uebergang vom I. zum II. und endlich zum III. Typus. Sehr interessant sind von diesem Gesichtspunkte aus die von Herru Osthoff gefundenen Beziehungen zwischen dem Färbungsgrad, den Sterngröfsen und Spectralklassen, aufgrund der Angahen der Potsdamer Spectraluntersuchungen:

Typus:	I.	II.	III.
1. Gr.	2,5—2,9C	4,4—6,4C	6,5C
2. „	1,3—2,1	—	—
3. „	1,8—4,0	4,8—6,4	6,6
4. „	2,1—5,4	3,5—7,4	6,2—6,8
5. „	1,6—6,3	3,3—8,4	6,8—8,8
Mittel	2,7	5,7	6,8

Die Extreme der Färbungen hei den einzelneu Gröfsen und Typen beruhen keineswegs auf einzelnen abweichend gefärbten Sternen. Es müfste also unter deu Sternen des I. Typus selbst röthlichgelh gefärbte geben, was eigentlich ein Widerspruch ist. Möglicherweise wird in einigen solcheu Fällen eine Beohachtung des Spectrums einen abweichenden Typus ergehen, zumal die Entscheidung, ob ein Stern zum I. oder II. Typus zu zählen ist, bei den Uebergangsstufen manchmal Schwierigkeiten verursacht. „Auf die nicht ausreichende Lichtstärke des zu den Farbenschätzungen benutzten Fernrohrs wird sich das Auseinandergehen der Extreme bei den schwächeren Sternen schwerlich zurückführen lassen, weil eine farbenvertiefende Wirkung desselben jeden schwächeren Stern ohne Ausnahme treffen müfste."

Auch die in den Potsdamer Spectralkatalogen angeführten Farbenschätzungen hat Herr Osthoff untersucht und die dort gegebenen Farbenhezeichnungen iu Verbindung mit der Schmidtschen Scala gehracht. Die Grenzwerthe und Mittel (M) sind für die zwei Zonen von 0° his + 20° und von + 20° bis + 40° Decl. (n = Anzahl der Sterne):

	Potsdam I.			Potsdam II.		
	Grenzw.	M.	n.	Grenzw.	M.	n.
W	1,3—4,4C	2,8C	94	1,1—4,0C	2,6C	36
GW	2,0—6,1	3,6	50	2,0—6,6	3,8	45
WG	4,4—7,3	5,6	50	4,7—7,4	5,8	42
G	5,2—7,5	6,4	45	6,1—7,1	6,7	11
RG	6,1—8,4	7,1	12	—	—	—
GR	6,9—7,5	7,2	2	—	—	—
R	8,8	8,8	1	—	—	—

In der II. Potsdamer Zone sind zwischen je zwei dieser Farhen noch zwei Zwischengrade (z. B. W + und GW —) eingeschaltet worden, die sich gut in die Schmidtsche Scala einfügen. Immerhin ersieht man aus den „Grenzwerthen", dafs eine Differenz der Farhenauffassung von mehreren vollen Graden seitens verschiedener Beobachter nicht ausgeschlossen ist. Doch kommt hei zuverlässigen uud sorgfältigen Beobachtern im allgemeineu ein Unterschied von mehr als zwei Graden nur selten vor, was auch die Vergleichung der Schätzungen des Verf. mit solchen von Dunér, Friedrich Krüger und J. Schmidt zeigt. Natürlich haben sich aufser den zufälligen auch systematische Differenzen herausgestellt, + 0,8C gegen Dunér, + 1,3C gegen Krüger und — 0,2C gegen Schmidt.

Gelegentliche Farbenschätzungen ungeübter Personen oder solcher mit nicht normalem Farbensinne können leicht gröfsere Abweichungen ergeben. Schon wiederholt sind wirkliche Farbenänderungen einzelner Sterne behauptet worden. Herr Osthoff hat 18 solche Sterne näher uutersucht und verneint bei allen den Farhenwechsel. Die bekanntesten Fälle sind α Bootis, α Cassiopeiae und α Ursae maj.; namentlich über die Färbung des letzteren Sterns war vor etwa zwanzig Jahren lebhaft gestritten worden. Hauptsächlich ist es die Beschaffenheit des Himmels (Luftunruhe, Trübungen), welche einen erheblichen und schwer in Rücksicht zu ziehenden Einflufs auf die Wahrnehmung der Sternfarhen hat.

Der vorstehende, kurze Ueberblick über die Forschungsergebnisse des Herrn Osthoff dürfte genügen, deren hohen wissenschaftlichen Werth erkennen zu lassen. Ganz unschätzhar ist aber die aufserordentliche Menge von Arbeit, welche der unermüdliche Verf. im Laufe eines Vierteljahrhunderts auf das interessante und wichtige Problem der Sternfarhen verwendet hat. A. Berberich.

John Stevenson: Die chemische und geologische Geschichte der Atmosphäre. I. Die Geschichte des freien Sauerstoffs. (Philosophical Magazine. 1900, ser. 5, vol. L, p. 312 and 399.)

Die Frage, ob die chemische Zusammensetzung unserer Atmosphäre im Verlaufe der geologischen Entwickelung der Erde eine wesentliche Veränderung erfahren, ist von so vielseitigem Interesse, dafs ihre Behandlung aufgrund vorliegender Erfahrungsthatsachen wohl herechtigt erscheint. Bekanntlich wird allgemein angenommen, dafs alle Kohle, die iu den Erdschichten abgelagert ist, einst von Pflanzeu aus Kohlensäure gebildet worden, die entweder in der Atmosphäre vertheilt, oder in Meerwasser gelöst gewesen, und dafs daher die Atmosphäre zu jener Zeit, als alle Kohle in Form von Kohlensäure existirte, viel reicher an diesem Gase gewesen ist wie jetzt. Bei der Kohlensänreassimilation wird nun, wie bekannt, Sauerstoff frei und die Menge dieses Gases in der Atmosphäre mufs daher in demselbem Mafse wachsen, in dem die Ahlagerung von Kohle zunimmt. Freilich wird ein grofser Theil des so erzeugten atmosphärischen Sauerstoffs wieder verhraucht und entsprechende Mengen von Kohlensäure wieder gebildet durch die Athmung und Verbrennung, ebenso wird von den Vulkanen eine grofse Menge Kohlensäure an die Atmosphäre abgegeben. Es giebt daher Forscher, welche meineu, dafs die Menge der Kohlensäure stetig zu-, die des Sauerstoffs stetig abnimmt; im ganzeu sind aber die Ansichten über diesen Punkt sehr getheilt, und nur das steht fest, dafs schon verhältnifs-

mäfsig kleine Aenderungen in dem Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der Atmosphäre auf die Entwickelung der Lebewelt und die chemischphysikalischen Umgestaltungen der Erdoberfläche von sehr bedeutender Tragweite sein müssen.

Der erste Chemiker, der sich über diese Frage eingehend ausgelassen, scheint Koene in Brüssel gewesen zu sein, der (1856) die Ansicht vertrat, dafs in der Uratmosphäre kein Sauerstoff vorhanden gewesen, weil in den Urgesteinen der Erde grofse Mengen oxydirbarer Stoffe vorhanden sind; sie habe vielmehr nur aus Stickstoff, Kohlensäure und Wasserdampf bestanden, und erst im Laufe der geologischen Entwickelung habe die Sauerstoffmenge der Atmosphäre zugenommen. Diese Ansicht widersprach den Anschauungen von Dumas und Liebig, welche die Mengenverhältnisse der Kohlensäure und des Sauerstoffs in der Atmosphäre für constant hielten, und denen von Berzelius und Mulder, welche der Ansicht huldigten, dafs die Kohlensäure der Atmosphäre zu- und der Sauerstoff abnehme. Die Koenesche Lehre wurde später von Phipson wieder aufgenommen und durch Versuche gestützt, in denen er nachwies, dafs Pflanzen in verschiedenen Gasen, namentlich in reinem Stickstoff oder Wasserstoff gedeihen, wenn ihnen die Kohlensäure in Lösung neben den anderen Nährstoffen dargeboten wird. Die bei diesen Versuchen gemachte, interessante Beobachtung, dafs der von den Pflanzen entwickelte Sauerstoff sich sofort mit dem Wasserstoff verbinde, beweist, dafs der Sauerstoff als freier Bestandtheil der Atmosphäre erst zu existiren beginnen konnte, nachdem aller Wasserstoff der Uratmospbäre zu Wasser oxydirt worden war.

Die Frage nach der Geschichte des freien Sauerstoffs der Atmosphäre wurde neu belebt durch Lord Kelvin in seinen Publicationen über das Alter der Erde. In seiner ersten Arbeit (1897) äufserte er sich dahin, dafs ursprünglich kein freier Sauerstoff vorhanden gewesen, weil dieser weder in den von den Mineralien entwickelten Gasen noch in den Spectren der Sterne vorkomme; der freie Sauerstoff ist daher wahrscheinlich erst durch die Wirkung des Sonnenlichtes auf die Pflanzen entstanden, und Lord Kelvin berechnete die Menge des Brennmaterials, das dem gesammten freien Sauerstoff der Erde entsprechen würde, auf 340 Billionen Tonnen. In seiner zweiten Publication gebt er weniger direct auf diesen Punkt ein, meint aber, dafs die Unwahrscheinlichkeit einer so grofsen Menge von Brennmaterial, wie sie zur Erzeugung des Sauerstoffs nothwendig wäre, die Annahme rechtfertigt, dafs die Uratmosphäre schon freien Sauerstoff enthalten habe. Diese von Vielen getheilte Anschauung macht eine neue Discussion nicht überflüssig, die von verschiedenen Standpunkten aus in Angriff genommen werden kann.

Zunächst kann man den Versuch machen, die gesammte Kohle der Erde abzuschätzen, obschon hierüber wenig zuverlässige Daten vorliegen; gleichwohl geben sie bereits einige interessante Anhaltspunkte, wenn man von den best untersuchten Gebieten ausgeht. In England ist der Vorrath an Kohle bis zur Tiefe von 4000 Fufs in officiellen Berichten auf 146 Milliarden Tonnen und die in gröfseren Tiefen vorkommende auf 48 Milliarden geschätzt, im ganzen also auf etwa 200 Milliarden Tonnen. Hierbei sind nur Lager von 1 Fufs und mehr Mächtigkeit berücksichtigt; für die Schichten von geringerer Dicke müfsten noch weitere 100 Milliarden hinzugerechnet werden, so dafs die Gesammtmenge der Kohle für Grofsbritannien 300 Milliarden und für die ganze Erde, unter der Annahme einer gleichen Vertheilung der Kohle, 489 Billionen Tonnen betragen würde, eine Menge, welche factisch dem gesammten freien Sauerstoff der Atmosphäre äquivalent ist. Das Gesammtgewicht der Atmosphäre (berechnet aus dem Gewicht einer Quecksilberschicht von Barometerhöhe) ist bekanntlich 5200 Billionen Tonnen; der freie Sauerstoff (zu 23 Gewichtsprocent) würde somit 1200 Billionen Tonnen betragen. Um diesen Sauerstoff in Kohlensäure umzuwandeln, braucht man 450 Billionen Tonnen reinen Kohlenstoff, der in 500 Billionen Tonnen Kohle angenommen werden kann, also in der Menge, die aus der Schätzung der vorhandenen Kohle sich ergeben.

Herr Stevenson discutirt einige Einwände, welche gegen diese Schätzungen vorgebracht werden könnten, widerlegt dieselben und kommt zu dem Ergebnifs, dafs die Gesammtmenge der Kohle, die überhaupt auf der Erde vorhanden ist, wahrscheinlich noch gröfser als 500 Billionen Tonnen ist, so dafs die obere Grenze, die Lord Kelvin aus der Menge des freien Sauerstoffs abgeleitet, noch übertroffen wird. Für das vorliegende Problem erwächst somit von dieser Seite keine Schwierigkeit; vielmehr ist selbst die Annahme zulässig, dafs die Uratmospbäre eine ansehnliche Menge von Wasserstoff und Kohlenwasserstoff enthalten habe, die erst oxydirt wurden, bevor der freie Sauerstoff der Atmosphäre sich anzusammeln begann. Verf. giebt zu, dafs auf dem hier beschrittenen Wege nur unsichere Resultate erzielt werden können; aber sie sind doch bestimmt genug, um eine Schätzung zuzulassen, besonders wenn sie gestützt wird durch allgemeine Betrachtungen über die Länge der geologischen Zeit wie über die Geschwindigkeit der Sedimentablagerung und des Wachsthums der Pflanzen.

Dafür, dafs die Kohleablagerungen so lange stattgefunden, als Sedimente in der Erdgeschichte sich abgesetzt, giebt es sichere Beweise; aus den ältesten Formationen sprechen hierfür die Graphitvorkommen, und auch in der Gegenwart geht der Procefs der Kohleablagerung weiter vor sich. Ueber die Dauer der geologischen Zeit sind freilich die Ansichten verschieden. Nehmen wir aber Lord Kelvins Schätzung des Alters der Erde, 20 Millionen Jahre, seit dem Beginne des Lebens auf derselben, und theilen wir durch diese Zahl die Gesammtmenge der abgelagerten Kohle, so erhalten wir für die jährlich abgelagerte Menge Kohle 25 Millionen Tonnen; und wenn wir die von den Geologen angenommene Dauer des Lebens auf der Erde — 680 Millionen Jahre — acceptiren, dann werden jährlich nur etwa 740000 Tonnen abgelagert zu

werden brauchen. Diese Schätzungen sind zwar sehr verschieden, aber selbst die gröfsere ist keine übertriebene uud könnte noch mehrere mal multiplicirt werden, ohne unwahrscheinlich zu werden, und würde noch Verluste an Kohle reichlich decken können. „Man kann zuversichtlich behaupten, dafs in der Erde die Anwesenheit einer Menge Kohle, die äquivalent ist unserem ganzen freien Sauerstoff, keineswegs unglaublich ist, wenn wir die Länge der Zeit berücksichtigen, während welcher die Ablagerung wahrscheinlich stattgefunden." Und zu genau demselben Ergebnifs gelangt man, weun die Geschwindigkeit der Ablagerung und der Denudation für die Berechnung in Erwägung gezogen wird.

Eine andere Untersuchungsreihe, die mit der vorliegenden Frage in Beziehung steht, ist das Studium der Wachsthumsgeschwindigkeit der Pflanzen. Vor etwa 60 Jahren stellte Liebig hierüber Schätzungen an und gelaugte zu einem Durchschnittswerthe von 2 Tonnen gebildeter Trockensubstanz pro englischen Acker im Jahre. Lord Kelvin hält diese Schätzung für zu hoch; aber wenn man die Hälfte von Liebigs Schätzung annimmt und das Meer ganz aufser Acht läfst, daun schätzt man sicherlich nicht zu hoch. Nimmt man nun weiter an, dafs die trockene Pflanzensubstanz 40 Proc. Kohlenstoff enthält, so würden pro Acker jährlich 0,4 Tonnen Kohlenstoff aus der atmosphärischen Kohlensäure abgeschieden werden oder 256 Tonnen pro Quadratmeile und Jahr. Nimmt man die Landoberfläche zu 50 Millionen Quadratmeilen, so giebt dies eine Gesammtmenge von 12,8 Milliarden Tonnen Kohlenstoff pro Jahr. Nehmen wir weiter an, dafs dieser ganze Kohlenstoff abgelagert und als Kohle aufbewahrt wird, und dafs die Geschwindigkeit des Wachsthums stets eine gleichmäfsige gewesen, so sieht man leicht ein, dafs in weniger als 40000 Jahren die 500 Billionen Tonnen Kohle da sein würden, die dem gesammten Sauerstoff äquivalent sind. Freilich wissen wir, dafs der gröfste Theil der gegenwärtig auf der Erde wachsenden Pflanzensubstanz durch die Ernährung und Athmung der Thiere, sowie durch Verbrennung und Verwesung wieder in Kohlensäure verwandelt wird und dafs nur ein kleiner Theil abgelagert wird. Für sichere Angaben der Gesammtmenge haben wir freilich keine Anhaltspuukte; aber weun wir sie gleich 25 Millionen Tonnen pro Jahr annehmen (also gleich der Menge, die erforderlich ist, um bei einem Alter der Erde von 20 Millioneu Jahren die 500 Billiouen Tonnen für den gesammten freien Sauerstoff zu geben), so würde die Menge der Pflanzenreste, die als Kohle aufgespeichert wird, etwa $^1/_{512}$ der Menge ausmachen, die jährlich durch die Vegetation der Atmosphäre entzogen wird. Legen wir aber der Berechnung die Zahlen zugrunde, die bei einem Erdalter vou 680 Millionen Jahren erhalten werden, so würde $^1/_{17000}$ des Kohlenstoffs, der der Atmosphäre durch die Vegetation entzogen wird, in Form von Kohle dauernd abgelagert. Dieser Werth ist ziemlich glaubhaft, während der erstere $^1/_{512}$ für die gegenwärtigen Verhältnisse etwas zu grofs sein dürfte, aber als Durchschnittswerth nicht unglaublich zu sein braucht. Denn zur Zeit, als die Atmosphäre keinen Sauerstoff enthielt, oder nur wenig, war auch die Verwesung des Kohlenstoffs viel unbedeutender und ein gröfserer Bruchtheil der Pflanzensubstanz wurde als Kohle gespeichert. Wir können somit auch hier schliefsen, dafs diese Untersuchung zwar ebenso wie die früheren zu keinen genauen und bestimmten Resultaten führt, aber jedenfalls keine ernstlichen Schwierigkeiten bietet einer hohen Schätzung des Kohlevorrathes der Erde.

Wenn diese hohen Schätzuugen der Kohlenmengen, die ausreichen, die Gesammtmenge des freien Sauerstoffs zu erklären, nach den bisherigen Ausführungen zulässig erscheinen, so würde andererseits das entgegengesetzte Ergebnifs, dafs nicht genug Kohle vorhanden sei, noch keiueswegs beweisen, dafs die Uratmosphäre freien Sauerstoff enthalten habe. Denn man findet in den Gesteinen eine grofse Menge von Eisensulfid, das eine sehr oxydable Substanz ist und zweifellos in den geschichteteu Gesteinen aus Eisenoxyd und Kalksulfat durch die reducirende Wirkung kohlenstoffreicher, organischer Reste entstanden ist. Es mufs daher auch als Brennstoff pflanzlichen Ursprungs betrachet werden, und die Sauerstoffmenge, die zu seiner vollständigen Oxydation erforderlich ist, entspricht einer gleichen Menge von den Pflanzen aus der atmosphärischen Kohlensäure abgeschiedenen Sauerstoffs. Wir müssen daher bei der Abschätzung des von den Pflanzen gebildeten, freien Sauerstoffs auf der Erde nicht allein die kohlenstoffhaltigen, organischen Uebereste, sondern auch das Eisensulfid in Rechnung ziehen, dessen Menge zweifellos sehr grofs, aber auch nicht annähernd schätzbar ist. Eisensulfid kommt jedoch nicht nur in den Sedimentärgesteinen, sondern auch in den Erzgängen vor, die aus tieferen Schichten des Erdkörpers in sehr verschiedenen Stadien der Erdentwickeluug emporgepreist wurden, und dieses Vorkommen vou Sulfiden und ähulichen Verbindungen beweist jedenfalls, dafs die Atmosphäre zur Zeit des Emporquellens dieser oxydablen Stoffe sehr arm an Sauerstoff gewesen sein mufs.

Die Frage nach dem Mangel oder Ueberschufs des Sauerstoffs der Erde im Vergleich mit der vorhandenen, oxydirbaren Substanz ist zwar nicht identisch mit der nach der Geschichte des freien Sauerstoffs, steht aber mit ihr in inniger Beziehung und verdient daher besondere Beachtung.

Eiue einfache Rechnung lehrt, dafs der freie Sauerstoff nur ein kleiner Bruchtheil des Gesammtsauerstoffs der Erde ist. Im Meere allein, das 1400000 Billionen Tonnen wiegt und etwa 85 Proc. Sauerstoff euthält, ist nahezu 1000 mal so viel Sauerstoff als in der Atmosphäre; dieser Sauerstoff ist fast ganz chemisch gebunden. In der Erdrinde bis zur Tiefe von 10 engl. Meilen ist durchschnittlich 6000 mal so viel Sauerstoff vorhaudeu als in der Atmosphäre. Die Gesammtmenge des freien Sauerstoffs ist daher sehr klein im Vergleich zum gebundenen, und wenn also ein Ueberschufs von Sauerstoff auf der Erde nach Befriedigung der Bedürfnisse der Elemente, zu denen er Verwandt-

schaft hesitzt, existirt, so ist er sehr klein. Weun ferner die ganze Erde, die 5 Millionen mal so viel wiegt als der freie Sauerstoff der Atmosphäre, überall 50 Proc. Sauerstoff enthalten würde, dann würde die Gesammtheit des gebundeuen Sauerstoffs der Erde $2^1/_2$ Milliouen so viel hetragen als der freie; und wenn wir in Berücksichtigung des specifischen Gewichtes der Erde für die vollständig oxydirte Masse im Mittel nur etwa 20 Proc. Sauerstoff annehmen, erhalten wir 1 Million mal so viel gehnndenen als freieu Sauerstoff. Welches nun aher auch die wirkliche Menge des Sauerstoffs der Erde sein mag, es müfste eine ganz wunderhare Genauigkeit der Anpassung der Sauerstoffmenge der Erde an die Menge oxydabler Substanz vorhauden sein, wenn sie sich his auf ein Milliontel ihrer Gesammtmeuge das Gleichgewicht halteu. Viel wahrscheinlicher ist jedoch die Annahme, dafs die Sauerstoffmenge eine im Verhältnifs zur Menge oxydabler Substanz in weiten Grenzen schwankende ist, uud Verf. schliefst hieraus auf einen Mangel an Sauerstoff im Vergleich zur Gesammtheit der oxydablen Substanz.

Man könnte nun argumentiren, der Mangel an Sauerstoff im Vergleich mit den anderen Elementen ist noch kein Beweis, dafs zu einer Zeit die Erdatmosphäre keinen freieu Sauerstoff besessen hahe. Denn die Erde war ja eiust rothglühend oder weifsglühend in ihrer ganzen Masse; hei dieser Temperatur waren alle Oxyde und Sauerstoffverbiudungeu zerlegt, uud aller oder der gröfste Theil des Erdsauerstoffs war frei. Bei der Abkühlung verband er sich mit den Elementen, mit deuen er die gröfste Verwandtschaft und meiste Berührung hatte; aher wegen seiner Gasnatur drang er nicht in den Kern, sondern verband sich mit den oherflächlichen, leichten Elementen, besonders mit Silicium, Kohlenstoff, Aluminium, Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium; es bildete sich eine dicke Schicht von Silicaten, welche den Sauerstoff von der weiteren Berührung mit den oxydirbareu Elementen abschlossen.

Diese sehr plausible Theorie beseitigt aber nicht die Schwierigkeit, dafs der freie Sauerstoff doch nur einen sehr geringen Bruchtheil des gesammten Sauerstoffs, $^1/_{6000}$, ausmacht. Der Erdsauerstoff hat sich miudestens bis 99,98 Proc. mit den oxydirbareu Stoffen verbunden, aber nicht weiter, obschon noch beträchtliche Mengen oxydirbarer Stoffe vorhauden sind. „Es ist daher eine viel einfachere und glaubwürdigere Hypothese, anzuuehmen, dafs der ganze Sauerstoff zu eiuer Zeit im verbundenen Zustande gewesen; nnd selbst die weitere Annahme, dafs eine grofse Menge von Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen in der Atmosphäre gewesen, nachdem aller Sauerstoff sich verbunden, ist nicht unglaublich.“ Und diese Theorie wird gestützt durch die Analogien, welche die Sonue und die Sterue, die viel Wasserstoff, aber keinen freien Sauerstoff erkeunen lassen, und besonders die Meteoriten darbieten.

„Wenn daher die Erde analog ist den anderen Gliedern des Sonnensystems, die wir am besten kennen, nämlich der Sonne selhst und den Meteoriten, die znr Erde gefalleu sind, so mufs sie offenhar sehr unvollkommen oxydirt sein — der vorhandene Sauerstoff mufs viel weniger hetragen, als zur vollständigen Oxydation der anderen Elemente erforderlich ist. Hieraus folgt nicht nothwendig, dafs in den Urzeiten niemals freier Sauerstoff in der Erdatmosphäre existirt hat, soudern es folgt, dafs wahrscheinlich eine Zeit gewesen und möglicherweise eine lange Zeit, in der keiner vorhanden war. Nach dieser Hypothese wurde unser jetziger Vorrath an Sauerstoff sämmtlich durch die Wirkung des Sonnenlichtes auf die Vegetation erzeugt; und wenn wir behaupten, dafs die Uratmosphäre der Erde freien Wasserstoff und Kohlenwasserstoffgase enthielt, dann mufs die Menge des durch die Vegetation frei gemachten Sauerstoffs sogar gröfser gewesen sein als unser jetziger freier Sauerstoff, denn eine grofse Menge ist verhraucht worden für die Oxydation des Wasserstoffs und der Kohlenwasserstoffgase zu Wasser und Kohlensäure.“

Wilhelm Brenner: Untersuchungen an einigen Fettpflanzen. (Flora 1900, Bd. 87, S. 387.)

Fettpflanzen oder Succulenten nennt man eine Anzahl von Gewächsen, die, ganz verschiedenen Familieu zugehörig, einen ähnlichen Habitus zeigen, der hauptsächlich durch fleischige Steugel und Blätter charakterisirt ist. Die Fettpflauzen stellen eine physiologische Abtheilung des grofsen ökologischen Verhandes der Xerophyten, d. h. der an Trockenheit des umgebenden Mediums (oder auch an erschwerte Wasseraufnahme, bedingt durch starkeu Salzgehalt des Bodens) angepafsteu Pflanzen dar.

Es mufste uun von Interesse sein, den Einflufs eines feuchten Mediums auf den anatomischen Bau, das physiologische Verhalten und die Zusammensetzung der Fettpflauzen festzustellen. Herr Brenner hat solche Untersuchungen an Arteu von Sedum, Crassula, Sempervivum und Mesemhryanthemum ausgeführt.

Ein Theil der kultivirten Pflanzen wurde in feuchtem Boden gehalten und war dergestalt bedeckt, dafs er sich in dampfgesättigter Atmosphäre hefand; ein anderer wuchs in feuchtem Sand ohne weitere Bedeckung. Sodann wurden Kulturen in schwacher (0,1 bis 0,2 proc.) oder stärkerer (0,8 bis 1 proc.) Nährlösung in hedeckten Gläsern augestellt; hei einem Versuche wurde nur der bewurzelte Theil der Pflanze in Nährlösung gebracht, während der beblätterte in einen abgeschlosseneu Raum ragte, der durch Chlorcalcium trocken gehalten wurde. Zur Kontrolle dienten die im Kalthaus des botanischen Gartens oder im Freien gewachsenen Pflanzen.

Zuvörderst zeigte sich, namentlich bei Versuchen mit Sedum dasyphyllum und S. altissimum, die sich durch sehr gedrungenen Wuchs auszeichnen, dafs in den Feuchtkulturen bei genügender Nahrungszufuhr eine beträchtliche Streckung der Stengelglieder eintritt, die offenhar hervorgeht aus dem Bestreben der Pflanze, der durch die feuchte Umgebung stark herabgesetzten Transpiration möglichst weuig Hindernisse

zu bieten. Causal ist diese Erscheinung nach Verf. vielleicht als die Folge einer Turgorsteigerung in den Zellen des Stengels aufzufassen. Die Streckung der Internodien geht nur während einer gewissen Zeit vor sich, offenbar nur so lange, als die daransitzenden Blätter noch mehr oder weniger die Form und den Bau der gewöhnlich ausgebildeten haben, während zugleich mit dem neu auftretenden, veränderten anatomischen Bau des Blattes das sich bildende Internodium wieder geringere Länge beibehält, ohne freilich je wieder bei der ursprünglichen stehen zu bleiben.

Ein solches Auswachsen der Stengelglieder findet bekanntlich auch bei verdunkelten Pflanzen statt. Da aber bei den Dunkelkulturen die Pflanzen sich gewöhnlich in einem bedeckten und daher feuchteren Raume befinden, so ist es wahrscheinlich, dafs der Lichtentzug in erster Linie auch durch die damit verbundene Transpirationsverminderung wirkt und dafs nur ein kleiner Rest auf Rechnung einer direct physiologischen Lichtwirkung zu bringen ist. Sedum dasyphyllum bildete bei Lichtmangel in feuchter Luft noch längere Internodien als bei Lichtmangel in gewöhnlicher Atmosphäre.

Eine weitere auffällige Wirkung des feuchten Mediums besteht in einer Lageänderung der Blätter, derart, dafs sie sich mehr vom Stengel entfernen und wagerecht stellen. Es findet offenbar ein verstärktes Wachsthum der Blattoberseite (Epinastie) statt, dessen Ursache nicht klar ist, das aber auch die Wirkung hat, die Blattoberflächen mehr dem Luftzutritt auszusetzen und so die Transpiration zu erhöhen. Die Erscheinung läfst sich auch in der Natur beobachten, indem die Blätter von Sempervivum bei feuchter Witterung sich von einander entfernen, um bei trockener sich wieder enger an einander zu schliefsen.

Die vorstehenden Beobachtungen beziehen sich auf Organe, die beim Eintritt der veränderten Bedingungen schon mehr oder weniger ausgebildet waren. Fassen wir nun die Organe ins Auge, die sich in der feuchten Luft neu bilden, so ist zunächst zu sagen, dafs die Internodien auch in diesem Falle noch verhältnifsmäfsig länger sind als bei den normalen Pflanzen. Besonders bemerkenswerth aber sind die Formveränderungen der Blätter. Sie werden nämlich so flach, dafs man z. B. bei Sedum dendroideum zweifeln kann, ob man das in feuchter Luft gebildete Blatt noch succulent nennen kann. Diese Umgestaltung bedeutet eine Vergröfserung der Oberfläche im Verhältnifs zur Masse, wodurch wiederum eine Steigerung der Transpiration herbeigeführt wird.

Den geschilderten morphologischen Veränderungen entsprechen nun auch solche des anatomischen Baues. Die Aufsenwand der Epidermiszellen wird dünner, stülpt sich auch gelegentlich papillenartig vor, die Zellen selbst erfahren eine Dehnung in der Tangentialrichtung, und ihre Seitenwände werden welleuförmig. Diese Wellung tritt auch oft bei Schattenblättern und auf der Unterseite von Pflanzen auf, die sonst gerade Epidermiswände ausbilden. Zum ursächlichen Verständnifs dieser Erscheinung und der Vorstülpung der äufseren Wand sei hier nur darauf hingewiesen, dafs sich bei der Lage der Epidermiszellen in ihnen zuerst die schon von Kohl bei Kulturen in feuchter Luft festgestellte Tendenz, die Wandungen zu vergröfsern, geltend machen mufs.

Die Form der Spaltöffnungen ändert sich bei der Feuchtkultur nicht. Was nun ihre Zahl betrifft, so mufs es zunächst in Verwunderung setzen, dafs nur Crassula eine beträchtliche Zunahme derselben, wie es das Streben der Pflanze nach gesteigerter Transpiration erwarten läfst, aufweist, dafs dagegen in anderen Fällen eine mehr oder weniger deutliche Abnahme festzustellen ist. Die Sache gewinnt aber ein anderes Gesicht, wenn man die Zahl der Spaltöffnungen nicht auf gleiche Oberflächen, sondern auf gleiche Massen der Blattsubstanz bezieht. In diesem Falle ist überall eine bedeutende Vermehrung der Spaltöffnungen nachzuweisen, falls nicht, wie bei Mesembryanthemum, dieselbe Wirkung schon durch Vergröfserung der Stomata erreicht wird. Mit Recht weist Verf. auf das Verkehrte des üblichen Verfahrens hin, die Zahl der Spaltöffnungen immer nur auf die Oberflächeneinheit zu beziehen. Die Fettpflanzen zeigen bei dieser Betrachtungsweise zahlreiche Spaltöffnungen, was doch zu ihrem Xerophytencharakter nicht zu passen scheint; rechnet man aber die Zahlen auf die Gewichtseinheit um, was doch zur richtigen Einschätzung der geleisteten Arbeit unerläfslich ist, so verschwindet dies Mifsverhältnifs.

Das Palissadengewebe der Blätter erfährt in den Feuchtkulturen eine Förderung der Gesammtausbildung und (wie die Epidermis) eine tangentiale Streckung der einzelnen Elemente. Die Vergröfserung der Blattoberfläche beruht offenbar auf dieser tangentialen Streckung der einzelnen Blattelemente.

Die Intercellularräume zeigten sich bei den Pflanzen der Feuchtkulturen wesentlich verengert. Teleologisch läfst sich dies dadurch deuten, dafs diese weiten Kanäle, deren Function Verf. hauptsächlich in der Versorgung der tiefer liegenden Gewebe mit Gasen vermuthet, mit der Verflachung des Blattes überflüssig werden.

Die Chlorophyllkörper nehmen in feuchter Luft stets gröfsere Dimensionen an als in trockener, wie dies auch Kohl mittheilt. Vielleicht steht diese Erscheinung in Beziehung zu den veränderten Assimilationsbedingungen.

Durch frühere Versuche war schon bekannt, dafs Feuchtigkeit die Gefäfsbildung vermindert. Des Verf. Versuche bestätigten diese Beobachtung ganz allgemein. Wie er fand, tritt in erster Linie nicht eine schwächere Ausbildung der einzelnen Gefäfselemente ein, sondern es wird vielmehr eine geringere Anzahl derselben angelegt. Die Blattnerven erscheinen daher stets viel dünner; aufserdem wird auch der Verlauf der Blattnerven verändert, eine Wahrnehmung, welche zeigt, dafs die öfters gemachten Versuche, die Blattnervatur systematisch zu verwerthen, unzulässig sind.

Die Veränderungen in der Zusammensetzung

bei den Pflauzeu der Feuchtkulturen können folgendermafsen zusammengefafst werden. Die Pflanzen sind wasserreicher, habcu ein gröfseres specifisches Gewicht (wohl infolge der geringereu Weite und Ausdehuung des Intercellularsystems), ihr Trockengewicht und ihr Ascheugewicht ist dagegen geringer und sie enthalteu auch weniger Säurc als die normalen Pflanzen [1]). Letztere Beobachtung stimmt mit der Angabe Anberts überein, dafs eine Species um so mehr freie Säure enthält, je fleischiger sie ist. Endlich ist noch hemerkenswerth, dafs die Pflanzen der Fenchtkulturen viel gerbstoffärmer sind als die normalen.

Was uumehr das physiologische Verhalten der Versuchspflanzen anbetrifft, so war es zunächst sehr auffallend, dafs bei Mesembryanthemum eine lebhafte Nutationsbewegung eintrat, die an normalen Pflauzen nicht zu beobachten war und darin bestand, dafs der Sprofsgipfel je nach der Stärke der Beleuchtnng und dem Wärmegrad der Luft eine Curve von der Form einer langgestreckten Ellipse beschrieb, deren längerer Durchmesser mit der Richtung des eben in stärkstem Wachsthum begriffenen Blattpaares zusammenfiel. Je mehr dieses Paar sich seiner endgültigen Entwickelung uäherte und das folgende, dazu quergestellte in iutensiveres Wachsthum überging, desto mehr verbreiterte sich die Ellipse, ging schliefslich in einen Kreis über und aus diesem wieder in eine zur ersten quergestellte, lang-elliptische Curve u. s. f. Diese Beobachtung zeigt, dafs hier die zwei Blätter eines Blattpaares nicht zur selben Zeit gleich kräftig wachsen, sondern dafs die Wachsthumsintensität bald bei dem eiuen, bald hei dem anderen gröfser ist. Das Maximum der Geschwindigkeit betrug bei dieser Bewegung 4,6 cm in der Stunde. Da die unter normalen Feuchtigkeitsbedingungen wachseuden Pflanzen die Erscheiuung auch bei höherer Temperatur nicht hervortreten lassen, so läfst sich schliefsen, dafs die Feuchtigkeit der Luft in erster Linie zur Hervorrufnng der Bewegung nothwendig ist. Jedenfalls hängt diese damit zusammeu, dafs die Pflanzen allgemein in fenchter Luft schneller in die Höhe wachsen uud längere Internodien ausbilden, wodurch natürlich alle mit dem Wachsthum verbundenen Bewegungen viel deutlicher werden.

Zerreifsungsversuche, die Verf. anstellte, zeigteu sodann, dafs die im Feuchten ausgebildete, gewellte Epidermis eine absolut geriugere, aber relativ (unter Berücksichtigung der geringeren Wanddicke) gröfsere Zugfestigkeit hat als die normale Epidermis.

Die Fähigkeit der Wasseraufnahme war bei den kultivirten Pflanzen geringer als bei der uormalen, was der oben erwähnten, geringeren Ausbildung der Gefäfsbündel entspricht. Transpirationsversuche, die mit abgeschnittenen Blättern theils normaler, theils feuchtgewachsener Pflanzen (Sedum dendroideum) im Zimmer, im feuchten Raume und im trockenen Raume angestellt wurden, ergaben, dafs die fenchtgewachsenen Blätter unter allen Bedingungen bedeutend mehr transpirirten als dio normalen, nämlich in gewöhnlicher Luft sieben-, in feuchter Lnft etwa sechs-, in trockener Luft mehr als achtmal so viel, bezogen auf das gleiche Gewicht. Auch wenn die Werthe auf gleiche Oberfläche umgerechnet werden, erhalten wir immer noch ein $4\frac{1}{2}$-, $3\frac{1}{2}$- und $5\frac{1}{2}$ faches der Werthe für normal gewachsene Pflanzen. Das Ergebnifs stimmt zu dem Satze Auberts: Je gröfser der Säuregehalt, desto geringer die Transpiration.

„Es ist also vollkommen gerechtfertigt, wenn wir die anatomischen Veränderungen, die sich bei Kultur der Fettpflanzen im feuchten Ranme hemerkbar machen, in erster Linie betrachten als Mittel, um die Transpiration zu erleichtern und trotz der Ungunst der Verhältnisse zu ermöglichen.“ Die Versuche des Verf. liefern ein neues Zeugnifs dafür, dafs die Transpiration nicht als ein rein physikalischer, sondern als ein physiologischer Vorgang aufgefafst werdeu mufs.

Natürlich wird mit der Transpirationsfähigkeit auch die Intensität des Gaswechsels gesteigert. Für die nächtliche Kohlensäureausscheidung hat Verf. thatsächlich einen höheren Betrag bei den feucht gewachsenen Blättern festgestellt. Von diesen wnrdeu in 15 Stundeu auf 10 g Blättersubstanz 15,5 cm^3 Kohlensäure, vou den normaleu Blättern dagegen nur 9,2 cm^3 abgegeben. Diese Ergebnisse stehen in gewissem Widerspruch zu den Angaben von Géneau de Lamarlière, welcher fand, dafs Sonnenblätter, unter gleiche Bedingungen mit Schatteublättern gebracht, stärker assimiliren, respiriren und transpiriren. Doch kommt dieses umgekehrte Verhältnifs auch hier fast allein daher, dafs dieser Forscher die gefundenen Werthe, statt auf das Blattgewicht, auf die Oberfläche bezieht. Verf. selbst fand bei eiuigen Versuchen, dafs Schattenblätter stärker transpirirten als Sonnenblätter, wenn die Werthe auf gleiches Gewicht bezogen wurden.

Schliefslich war auch noch festzustellen, wie viel von der geschilderten Erscheinuug auf Rechnung der Bodenfeuchtigkeit zu setzen war (vergl. Eberhardt, Rdsch. 1900, XV, S. 618). Die vergleichenden Versuche des Verf. lehrten, dafs für die anatomischeu Veränderungen in erster Linie die Luftfeuchtigkeit ausschlaggebend ist, während die Bodenfeuchtigkeit nur eineu untergeordneten Einfluls ausüht.

„Die hier beschriebenen Uutersuchungen zeigen, wie die Anpassungsfähigkeit einer hestimmten Pflauzengruppe, welche wir aufgrund ihres eigenthümlichen Xerophytencharakters für die phylogenetische Entwickelung annehmen, auch schon beim einzelnen Individuum in dessen Ontogenie nachzuweisen ist. Auch hier werden die Veränderungen am leichtesten verständlich, wenn wir sie unter dem Gesichtspunkt der Zweckmäfsigkeit betrachten, während eine causal-mechanische Erklärung derselben uns gerade in den Hauptpunkten abgeht.“ F. M.

[1]) Der Säuregehalt der Fettpflzanzen ist wiederholt der Gegenstand physiologischer Untersuchungen gewesen. Vergl. u. A. Rdsch. 1886, I, 293; 1891, VI, 387; 1894, IX, 408.

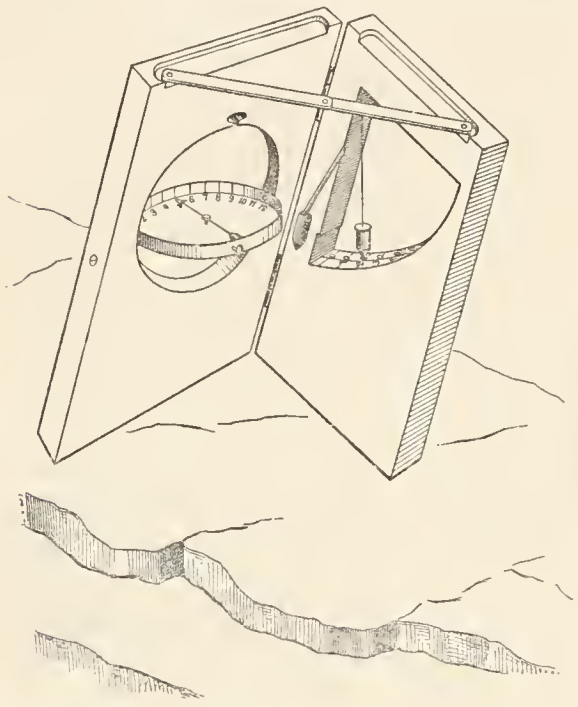
Stratometer.

Apparat zur leichten Bestimmung des Streichens und Einfallens der Gesteinsschichten.

Von Professor Leyendecker (Wiesbaden).

(Original-Mittheilung.)

Für Bergbaukundige, Geologen und Freunde der betreffenden Wisseuschaften wird es nicht ohne Interesse sein, zu erfahren, dafs der Verf. zur Bestimmung der Lagerung der Gesteine ein Instrument (Stratometer) erdacht hat, welches nach dem Urtheil des Geheimen Oberbergraths Professor Dr. Lepsius in Darmstadt eine zweckmäfsige Ergänzung zum bergmännischen, bezw. geologischen Kompafs darstellt. Dasselbe läfst sich leicht in der Tasche mitführen und gestattet Streichen und Einfallen eines Gesteins rasch und mit ausreichender



Genauigkeit zu bestimmen. Die Anfertigung und den ausschliefslichen Vertrieb des Apparats hat die Firma R. Fuess, Mechanisch-optische Werkstätten in Steglitz bei Berlin übernommen. Beifolgend eine kurze Beschreibung und Gebrauchsanweisung des Stratometers.

Zwei einen Centimeter starke Brettchen, 12 cm hoch, 8 cm breit, sind durch zwei Scharniere so verbunden, dafs sie sich wie die Deckel eines Buches öffnen lassen. Dieselben stehen senkrecht auf einander, wenn die daran befestigten, durch ein Gelenk verbundenen Schenkel eines Messingstreifens eine gerade Linie bilden. Das erste Brettchen hat einen kreisförmigen Ausschnitt, worin ein Kompafs so befestigt ist, dafs er sich um eine der unteren Kante parallele Linie drehen läfst. Der Ausschnitt des anderen Brettchens hat die Gestalt eines Quadranten. Die innere cylindrische Fläche desselben wird durch eine Linie halbirt, welche in 90 Grade getheilt ist. In dem Mittelpunkte des Quadranten ist die Schnur eines kleinen Senkels befestigt und die Spitze des Gewichts trifft auf die getheilte Mittellinie, wenn das Brettchen senkrecht steht.

Beim Gebrauch wird das geöffnete Instrument auf die Schichtfläche des Gesteins gestellt und so gedreht, dafs die Spitze des Senkels auf den getheilten Kreisbogen fällt. Es genügt dazu eine handgrofse, ebene Fläche, welche das vorherrschende Streichen und Einfallen zeigt. Darauf dreht man den Kompafs um die jetzt horizontale Drehungsaxe, bis er eine wagerechte Lage hat, was sich aus dem freien Spiel der Nadel leicht erkennen läfst. Man kann dann gleichzeitig an dem Kompafs das Streichen, an dem Quadranten das Einfallen ablesen. Auf dem Kompafs sind die zweimal zwölf Stunden so eingezeichnet, dafs die Nadel auf hora 12 zeigt, wenn die untere Kante des ersten Brettchens in die Mittagslinie fällt.

Die mathematische Begründung ist einfach. Sehen wir von der hier nicht in Betracht kommenden Dicke der Brettchen ab, so ist die Ebene des zweiten eine senkrechte, da eine lothrechte Linie hineinfällt. Die untere Kante des ersten Brettchens steht auf dieser Ebene senkrecht, ist also, ebenso wie die Axe, um welche sich der Kompafs drehen läfst, horizontal. Von den beiden unteren Kanten stellt also die erste die Streichungslinie, die zweite die Einfallslinie dar. Dasselbe gilt von den oberen Kanten, von welchen man Anwendung macht, wenn die Lage einer hängenden Schicht bestimmt werden soll. Man hält das Instrument mit den oberen Kanten an die Fläche und verfährt dann ganz in derselben Weise.

Frank D. Adams und John T. Nicolson: Eine experimentelle Untersuchung über das Fliefsen von Marmor. (Poceedings of the Royal Society. 1900, vol. LXVII, p. 228.)

Im Innern des Erdkörpers, wo unsere festen Gesteine gefaltet werden und flüssig sind, herrschen Zustände, welche allgemein durch drei Factoren bedingt siud, durch den grofsen Druck, die hohe Temperatur und das einsickernde Wasser. Ob nun zur Umgestaltung der Gesteine alle drei Factoren nothwendig sind, oder ob schon einzelne genügen, kann nur durch das Experiment entschieden werden, das gesondert die Wirkung jedes einzelnen zu prüfen gestattet. Zur Lösung dieses Problems unternahmen es die Verff., einen ersten Beitrag zu liefern, indem sie reinen carrarischen Marmor durch Druck zum fliefsen brachten und hierbei den Einflufs der Temperatur und der Feuchtigkeit festzustellen suchten.

Als Hüllen für den Marmor wurden nach langen Vorversuchen schwere, schmiedeeiserne Röhren von besonderer Construction gewählt, in welche sorgfältig abgedrehte und polirte Säulchen des Marmors von etwa 1,5 Zoll Länge und der Dicke des Röhrenlumens in der Weise gebracht wurden, dafs die Röhre durch Erhitzen erweitert wurde, so dafs nach dem Abkühlen ein ganz vollkommener Contact zwischen dem Eisen und Marmor stattfand; zu beiden Seiten des Marmors war etwa 1,25 Zoll der Röhre frei, in deren Enden sehr gut passende Stahlpflöcke oder Stempel gebracht wurden, welche den Druck auf den Marmor zu übertragen hatten. Der erforderliche, hohe Druck wurde mittelst einer hydraulischen Presse erzeugt und konnte bis zu 13000 Atmosphären gesteigert, genau regulirt und beliebig lange constant gehalten werden.

Vor Beginn der Versuche wurde festgestellt, dafs Marmorsäulchen von 1 Zoll Durchmesser und 1,5 Zoll Höhe bei einem Drucke von 11430 bis 12026 Pfund auf den Quadratzoll zerquetscht wurden. Hierauf wurde eine Marmorsäule in der Eisenröhre einem allmälig steigenden Drucke ausgesetzt und der innere Durchmesser der Röhre häufig genau gemessen. Bis der Druck etwa 18000 Pfund pro Quadratzoll erreicht hatte, wurde keine merkliche Wirkung beobachtet; bei diesem Drucke begann die Röhre langsam sich auszubauchen, und zwar ganz symmetrisch und nur an dem den Marmor umgebenden Theile. Die Ausdehnung nahm zu, bis die Röhre Zeichen des Bruches zeigte; dann wurde der Versuch beendet. Unter vier verschiedenen Bedingungen wurde der Marmor diesen Drucken ausgesetzt, bei gewöhnlicher Temperatur trocken, bei 300° trocken, bei 400° trocken und bei 300° angefeuchtet.

Bei gewöhnlicher Temperatur und ohne Feuchtigkeit wurden acht Versuche gemacht, bei denen die Art der Drucksteigerung und ihre Dauer von 10 Minuten bis zu 64 Tagen variirte. Die Umformung war nicht in allen Fällen gleich stark, da einige Röhren früher, andere

später rissen. Nach Beendigung des Versuchs wurden die Röhren an zwei Seiten der Länge nach aufgeschnitten; der feste und compacte Marmor hielt aber die beiden Rohrhälften so fest zusammen, dafs sie mit Gewalt abgesprengt werden mufsten. Der freigemachte, umgeformte Marmor zeigte ein verändertes Aussehen; er hatte eine mattweifse Farbe wie Kalkstein, die glänzenden Spaltungsflächen der Calcits waren nicht mehr zu sehen, was sich besonders auffallend bemerkbar machte, wenn, wie dies zuweilen vorkam, einzelne kleine Partien der Marmorsäulchen unverändert geblieben waren. Bedeutend waren die Aenderungen in der Festigkeit, welche der Marmor unter dem Einflufs des Druckes erlitten, denn während der ursprüngliche Marmor bei 11430 bis 12026 Pfund pro Quadratzoll zerquetscht wurde, trat dies bei dem Marmor, der 64 Tage lang sehr langsam zusammengedrückt war, schon bei 5350 Pfund pro Quadratzoll ein; der in $1^1/_2$ Stunden umgeformte Marmor wurde bei einer Belastung von 4000 Pfund, und der Marmor, bei dem der Versuch 10 Minuten gedauert hatte, wurde unter der Belastung von 2776 Pfund pro Quadratzoll zerquetscht.

Querschnitte durch den umgeformten Marmor zeigten Trübung, besonders stark im Verlaufe einer Reihe von netzartigen Linien, die bei sehr starker Vergröfserung als aus kleinen Calcitkörnchen bestehend erkannt wurden. Längs dieser Linien hatte die Scheerung stattgefunden, bei welcher die Calcit-Individuen zerbrochen waren und die Bruchstücke sich über und durch einander verschoben hatten. In diesem körnigen Material traf man eine grofse Zahl unregelmäfsiger Bruchstücke und Splitter von Calcitkrystallen, die gehogen oder gedrillt in der körnigen Masse mit fortbewegt worden waren. Diese Structur ist somit eine kataklastische, wie man sie in den Feldspathen und vielen Gneifsen antrifft. Zwischen diesen Linien gekörnten Materials sah man Calcit-Individuen, die gegen einander gequetscht, deutliche Abplattungen, Biegungen und Drillungen erkennen liefsen, während eine feinfaserige Structur auf Gestaltveränderungen hinwies. Die Untersuchung der Dünnschliffe ergab ferner, dafs die schnell umgeformten Gesteine relativ viel körniges Material enthielten, daher war auch das Material schwächer, als wenn die Umformung eine langsame gewesen.

Wenn der Marmor auf 300° erhitzt und dem gleichen Versuch ausgesetzt wurde wie oben, dann fehlte die kataklastische Structur und die Festigkeit des umgeformten Marmors stieg auf 10652 Pfund pro Quadratzoll, war also nahezu gleich der des ursprünglichen Minerals. Die Calcitkörner, die ursprünglich nach allen Richtungen gleiche Dimensionen aufwiesen, waren jedoch jetzt deutlich abgeplattet, und manche waren drei oder sogar vier mal so lang als breit. Manche Körner hatten sich um andere benachbarte gekrümmt, Zwillingslamellen wurden erkannt und das Gestein bestand aus einer gleichmäfsigen Mosaik von umgestalteten Calcit-Individuen.

Wenn die Umformung bei 400° vorgenommen wurde, war keine Spur von kataklastischer Structur sichtbar.

Endlich wurde ein Versuch ausgeführt, in dem der Marmor bei 300° C und bei Anwesenheit von Feuchtigkeit umgeformt wurde, und zwar wurde das Wasser unter einem Drucke von 460 Pfund pro Quadratzoll durch das Gestein geprefst, welches 54 Tage lang der Umformung durch steigenden Druck ausgesetzt wurde. Unter diesen Umständen verhielt sich der Marmor ganz ebenso wie bei 300° bei Abwesenheit von Feuchtigkeit. Das Wasser hatte keinen Einflufs auf die Art der Umformung.

Die Verff. weisen darauf hin, dafs die Umformungen des Marmors bei 300° und 400° sehr ähnlich sind denen, die man in Metallen findet, welche Stöfsen und Compressionen ausgesetzt worden. Eine eingehende Vergleichung der in den Experimenten hergestellten Umgestaltungen mit den in der Natur vorkommenden Structuren der Kalksteine und des Marmors in den verworfenen Gebieten der Erdrinde ergab unter 42 verschiedenen Gesteinen 16 mal die gleichen Structuren wie in dem künstlich umgeformten Marmor, während andere wenigstens Aehnlichkeiten erkennen liefsen.

Diese Versuche werden noch fortgesetzt und sollen auf andere Gesteine ausgedehnt werden.

T. Mizuno: Ueber die Wirkung des Cohärers. (Philosophical Magazine. 1900, ser. 5, vol. L, p. 445.)

Die Annahme, dafs die Wirkung der Cohärer, d. i. die Abnahme des Widerstandes von Metallpulvern bei Einwirkung elektrischer Wellen, auf einem Zusammenschweifsen der früher getrennten Metallkörnchen beruhe, glaubte Herr Mizuno im physikalischen Institut zu Kyoto (Japan) am sichersten einer Prüfung zu unterziehen, wenn er eine gröfsere Reihe von Metallen, Legirungen und Gemischen in ihrem Verhalten gegen Hertzsche Wellen systematisch untersuchte. Die letzteren wurden von einem Hertzschen paraholischen Vibrator erzeugt und hatten eine Länge von etwa 60 cm; der Cohärer bestand aus einer Glasröhre von 5 mm Durchmesser, in dem die stromzuleitenden Stempel sehr fein einstellbar sich verschieben liefsen und die Metallpulver in beliebigen Contact brachten; die Leitfähigkeit wurde nach der Brückenmethode gemessen. Abweichend von dem üblichen Verfahren bestimmte Herr Mizuno die Widerstände der Metallpulver nach Einwirkung successiver Hertzscher Wellen, vom ersten bis zum 25. erregenden Funken wurde jedesmal der Widerstand der Metallpulver gemessen. Die gefundenen Resultate werden wie folgt zusammengefafst.

Beim Platin, Blei, Nickel, Aluminium, Cadmium Kupfer, Silber, Stahl und Kalium äufsert sich die Wirkung der elektrischen Wellen darin, dafs erst ihre Widerstände sehr stark verringert werden, dann hält diese Verminderung an, obwohl mit intercurrirendem Steigen und Fallen, bis die Widerstände bestimmte Endwerthe annehmen.

Beim Eisen, Zinn, Wismuth, Zink und Antimon nehmen die Widerstände zuerst stark ab, aber bald darauf werden die Aenderungen sehr unregelmäfsig und Abnahme wie Zunahme treten ganz willkürlich auf. Es ist sehr interessant und auch wichtig, dafs beim Eisen-Cohärer die Wirkung auffallend unregelmäfsig ist.

Bei Cohärern, die aus einer oder zwei kleinen Bleikugeln bestehen, erreicht der Widerstand seinen Endwerth sehr schnell, so dafs die successiven Stadien seiner Entwickelung nichts auffälliges zeigen.

Bei den Legirungen Neusilber, Messing, gewöhnliches Löthmetall, Roses und Woodsches Metall macht sich eine allgemeine Tendenz zur Verringerung ihrer Widerstände auf bestimmte Grenzwerthe geltend, obschon mit mehr oder weniger Unregelmäfsigkeiten.

Bei den Cohärern aus Metallgemischen, und zwar aus Eisen mit Silber, Cadmium, Roses und Woods Metall und auch aus Silber mit Woodschem Metall scheint die Art, wie sich der Widerstand ändert, vorzugsweise beherrscht zu sein durch die procentischen Mengenverhältnisse der Bestandtheile; in der That entspricht die Geschichte (das sucessive Verhalten) eines jeden Cohärers, nach den Zahlen, demjenigen Bilde, welches dem vorherrschenden Bestandtheil gehört.

Beim Zink, Blei, Kalium findet man, dafs der Widerstand plötzlich in einem gewissen Stadium des Experiments unendlich grofs wird.

Aus diesen Ergebnissen scheint zu folgen, dafs die Wirkung in der That in gewissem Grade von einer geringen Löthung der feinen Metalltheilchen durch die mikroskopischen Fünkchen abhängt; denn je niedriger der Schmelzpunkt der Metalle war, desto gröfser die Abnahme des Widerstandes. Gleichwohl spielt auch die specifische elektrische Leitfähigkeit hier eine Rolle; denn das leichtschmelzbare Rosesche und Woodsche Metall zeigen z. B. eine geringere Widerstandsabnahme, als man erwarten sollte. Wahrscheinlich hängt dieses mit ihrer schlechteren Leitfähigkeit zusammen. Gutleitende und leichtschmelzbare Metalle würden hiernach die stärkste

Widerstandsabnahme zeigen müssen, und dies scheint auch factisch zuzutreffen.

A. Wohl und C. Neuberg: Zur Kenntnifs des Glycerinaldehyds. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1900, Bd. XXXIII, S. 3095.)

Bereits vor etwa zwei Jahren hat Herr Wohl den Glycerinaldehyd, $CH_2OH.CHOH.COH$, durch Oxydation des Acroleïnacetals, $CH_2:CH.CH(OC_2H_5)_2$, und Spaltung des hierbei sich bildenden Glycerinaldehydacetals, $CH_2OH.CHOH.CH(OC_2H_5)_2$, dargestellt. Nach diesem Verfahren ist der Aldehydzucker der Dreikohlenstoffreihe in seiner racemischen Form leicht zugänglich. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der näheren Erforschung dieses interessanten Körpers.

Derselbe ist ähnlich wie der krystallisirte Glycolaldehyd, $CH_2OH.COH$, und wie das Dioxyaceton, $CH_2OH.CO.CH_2OH$ (Ketonzucker der Dreikohlenstoffreihe) himolecular. Da eine ähnliche Beobachtung bei höheren Zuckern, von der Tetrose an, nicht gemacht wurde, scheint dies für die niederen Zucker charakteristisch zu sein.

Auch in seinem sonstigen Verhalten weicht der Glycerinaldehyd von den höheren Gliedern der Zuckerreihe einigermafsen ab und nähert sich mehr den gewöhnlichen Aldehyden. Von diesen Eigenschaften soll hier nur eine erwähnt werden, es ist dies die Fähigkeit des Glycerinaldehyds, mit Phloroglucin krystallinische Condensationsproducte zu geben. Mit Hülfe dieser Reaction war es nämlich möglich, die Glycerose, das Oxydationsproduct des Glycerins, welches bei seiner Condensation die α-Acrose, den Ausgangspunkt für die Syuthese der Hexosen, liefert, näher zu untersuchen. E. Fischer und J. Tafel haben bereits gezeigt, dafs die nach verschiedenen Oxydationsmethoden erhaltene Glycerose im wesentlicheu aus Dioxyaceton besteht; sie vermutheten jedoch auch die Auwesenheit von Glycerinaldehyd. Die Verff. konuten nun mit Hülfe der Phloroglucinreaction beweisen, dafs die durch Oxydation des Bleiglycerats mittelst Brom erhaltene Glycerose zwar geringe Mengeu des Aldehyds enthält, nicht aber die mit Brom und Soda aus dem Glycerin erhaltene Rohglycerose. Da nun gerade diese letztere vortheilhaft zur Darstellung der α-Acrose verwendet wird, folgt daraus, dafs α-Acrose auch aus dem Dioxyaceton allein entstehen kann. Lobry de Bruyn hat nun für die höheren Zuckerarten nachgewiesen, dafs Aldose und Ketose in alkalischer Lösung durch Verschiebung einer Hydroxylgruppe in einander übergehen; falls dies nun auch bei Triosen zutrifft, erscheint die Entstehung der α-Acrose, $CH_2OH(CHOH)_3CO.CH_2OH$, aus dem Dioxyaceton leichter verständlich. Auch zur Entscheidung dieser Frage diente zumtheil die Phloroglucinreaction. Eine alkalische Glyceroselösung, die ursprünglich keineu Glycerinaldehyd enthielt, gab nämlich auch uach längerem Stehen kein Coudensatiousproduct mit Phloroglucin; falls Dioxyaceton sich in Glyceriualdehyd umgewandelt hattc, mufste demnach dieser letztere in dem Mafse, wie er entstanden war, sich auch weiter verändert haben. Dafs thatsächlich die Aldotriose (Glycerinaldehyd) und Ketotriose (Dioxyaceton) sich in alkalischer Lösuug in einauder umwandeln, konnten die Verff. zeigen, indem sowohl reiner Glycerinaldehyd, als auch aldehydfreie Glycerose für sich mit Alkali condensirt beim Bchandeln mit Hydrazin die gleichen β-Acrosazone lieferten.

Interessant ist das Verhalten des Glycerinaldehyds gegenüber Hydroxylamin ($NH_2.OH$). Es entsteht hierbei wie bei allen Aldehyden ein Oxim, $CH_2OH.CHOH.CH:NOH$, welches jedoch äufserst leicht Blausäure verliert. Während die Oxime der Glycose oder Galactose (s. Rdsch. 1893, VIII, 537) beim Behandeln mit Essigsäureanhydrid zunächst Nitrile geben, die dann erst beim Behandeln mit geeigneten Mitteln Blausäure abspalten, in die Pentosen übergehen, entsteht aus dem Oxim des Glycerinaldehyds ($CH_2OH.CHOH.CH:NOH$) bereits beim Erhitzen mit Alkali der Glycolaldehyd, $CH_2OH.COH$, der in Form des charakteristischen p-Nitrophenylosazons isolirt werden konnte. Der weitere Abbau dieses Glycolaldehys zum Formaldehyd, H.COH, wurde kürzlich von Fenton ausgeführt, und da andererseits sowohl Wohl als auch Ruff (s. Rdsch. 1900, XV, 533) die d-Glycose (Traubeuzucker) hereits his zur Tetrose abgebaut haben, fehlt für den vollständigen Abbau der Glycose bis zum Formaldehyd nur mehr der Uebergang vou der Tetrose zum Glycerinaldehyd. P.

F. Köhler: Die Duftschuppen auf ihre Phylogenie hin untersucht. (Zool. Jahrb., Abth. f. Systematik. 1900, Bd. XIII, S. 105.)

Als Duftschuppen hezeichnet man bestimmte, zumeist auf den Flügeln der männlichen Schmetterlinge sich vorfindeude Schuppen, welche sich in der Form, sowie dadurch von den übrigen Schuppen unterscheiden, dafs sie einen ätherischen Duft ausströmen, der in mancheu Fälleu stärker, in anderen weniger deutlich wahrnehmbar ist, bei vieleu Schmetterliugen aber wahrscheilich durch unser hierfür nicht fein genug organisirtes Geruchsorgan nicht wahrgenommen werden kann. Man fafst diese eigenartigen Schuppeu gewöhnlich als secundäre Geschlechtscharaktere der Männchen auf, die für das Zustaudekommen der Begattung von Bedeutung sind und wohl ein geschlechtliches Reizmittel darstellen dürften. Sie sind schon verschiedeutlich von Zoologen behandelt worden, so vou Deschamps und Watson zuerst in wissenschaftlicher Weise (1835 und 1869), später besouders ausführlich von Aurivillius (1880), sowie von ausgezeichneten Biologen, wie Fritz Müller und Weismann (1877 und 1878), sowohl in morphologischer als auch in physiologischer Hinsicht.

Der Verf. sucht uun in Anlehnung an die Ergebnisse der früheren Beobachtungen wie aufgrund seiner eigenen Untersuchungen die Frage zu entscheiden, ob die Duftschuppen mit anderen auf den Flügeln schou vorhandenen Schuppenformen in genetische Beziehung gebracht werden können. Die Untersuchungen wurden au Vertretern der Gattung Lycaena und zwar an nicht weniger als 110 Arten angestellt; speciell in Rücksicht auf dieses Untersuchungsobject legt sich Herr Köhler die weitere Frage vor, ob die Duftschuppenbildung bei den Lycaena-Arteu ein schon abgeschlossener oder ein noch im Gange hefindlicher Vorgang ist, ob also ein Vor- oder Rückschreiten der Duftschuppenbildung nachgewiesen werden kann.

Herr Köhler giebt zunächst eine genaue, von Abbildungen begleitete Darstellung der Schuppenvertheilung auf den Flügeln der Lycaenen, wobei die Duftschuppen von 78 theils einheimischen, theils exotischen und aus allen Erdtheilen stammenden Arten Berucksichtigung finden. Auffallenderweise besitzen nicht alle Arteu derselben Gattung Duftschuppen; der Verf. vermifste sie bei 32 Arten der Gattung Lycaena.

Den feineren Bau der Duftschuppen beabsichtigte der Verf. nicht zu studiren; ihre Gestalt ist bei Lycaena lautenförmig, d. h. sie erscheiuen länglich abgerundet nud stecken mit einem längeren oder kürzeren Stiel in dem Schuppenhalter; sie zeigen fast parallele Reihen von kleinen, rundlichen Figuren, die in gewissen Abständen stehen und eine Tüpfelung der Schuppe hervorrufen. Die Tüpfel der einzelnen Reihen sind durch Längskanäle mit einander verbunden und zwischen diesen können wieder Querverhindungen auftreten, wodurch sich dann die Zeichnung der Schuppe noch weiter complicirt.

Wie die ührigen Schuppen des Flügels stehen die Duftschuppen in regelmäfsigen Querreihen und zwar nur an der Oberseite der Flügel; unter ihnen befinden sich hei vielcu Arten lange haarförmige Schuppen. Letztere stehen wie die Duftschuppen ebenfalls nur auf der Ober-

seite der Flügel und sind am zahlreichsten nach der Flügelwurzel zu, nur vereinzelt trifft man sie in der Mitte des Flügels, wo sie auch oft ganz fehlen und wo dafür dicht gedrängt die Duftschuppen vorhanden sind, während diese nach den Flügelrändern zu an Zahl abnehmen und von kurz haarförmigen Schuppen verdrängt werden. In etwas schematisch gehaltenen Abbildungen giebt der Verf. von der Vertheilung der verschiedenen Schuppenarten auf dem Flügel sehr instructive Bilder und erläutert aufserdem die Verbreitung der Duftschuppen auf ähnliche Weise, wie er auch von diesen selbst eine grofse Anzahl genauer Figuren mittheilt.

Unter den vom Verf. untersuchten und genauer beschriebenen Schuppen befinden sich solche, welche er als Uebergangsformen zwischen Duftschuppen und lang oder kurz haarförmigen Schuppen ansieht; manche von diesen unter den Duftschuppen sich vorfindenden Schuppen sind mehr oder weniger lang gestreckt und zeigen die Structur der haarförmigen Schuppen, während andere in verschiedenen Gröfsen den Duftschuppen gleichen, indem sie eine mehr oder weniger deutliche Tüpfelung aufweisen. Derartige Schuppen finden sich nur in den Reihen der Duftschuppen und fehlen sowohl beim Männchen wie beim Weibchen in den Reihen der gewöhnlichen Schuppen. Herr Köhler ist somit der Meinung, dafs einmal ein Umwandlungsprocefs stattgefunden hat oder vielleicht auch noch stattfindet. Er sieht bei manchen Arten aus bestimmten Gründen eine Tendenz zur Vermehrung der Duftschuppen.

Bezüglich der Frage, ob die Duftschuppenbildung im Vor- oder Rückschreiten begriffen ist, stellt der Verf. die folgenden Erörterungen an. Bekanntlich giebt es eine ganze Anzahl von Arten, die keine Duftschuppen besitzen, und es fragt sich, ob dieselben hier bereits verschwunden sind, oder aber überhaupt nie vorhanden waren. Nimmt man an, die Duftschuppen seien verloren gegangen, so könnte dies in zweierlei Weise geschehen sein, d. h. sie könnten in Wegfall gekommen sein oder sich in andere Schuppen umgewandelt haben. „Wären sie einfach weggefallen", sagt der Verf., „so müfsten bei denjenigen Arten, bei welchen die Duftschuppen nicht über den ganzen Flügel, sondern nur über eine mehr oder weniger grofse Fläche derselben verbreitet sind, an denjenigen Stellen, wo keine Duftschuppen stehen, nur einfache Schuppenreihen verlaufen, wie das bei den duftschuppenlosen Arten der Fall ist. Ferner dürften sich in den Duftschuppenreihen keine gröfseren, den Duftschuppen deutlich ähnlichen Uebergangsformen finden. Da aber beides nicht zutrifft, sondern da sich bei allen Arten, bei denen die Duftschuppen nicht dicht bis an der Aufsenwand der Flügel stehen, Uebergangsformen und wirklich ausgebildete Schuppen, nämlich die lang und kurz haarförmigen, in den Reihen der Duftschuppen finden, so können die Duftschuppen nicht einfach ausfallen, sondern müssen sich in andere Schuppen umwandeln. Wenn dem aber so wäre, müfsten die duftschuppenlosen Arten auf denjenigen Stellen der Flügel, an welchen bei anderen Arten Duftschuppen stehen, ebenfalls Doppelreihen von Schuppen aufweisen. Und das ist nicht der Fall. Demnach können die duftschuppenlosen Arten noch gar keine Duftschuppen besessen haben und die Duftschuppen können nicht in regressiver, sondern müssen in progressiver Bildung begriffen sein." K.

Leclerc du Sablon: Ueber die Bestäubung der kleistogamen Blüthen. (Comptes rendus. 1900, t. CXXXI, p. 691.)

Wilhelm Rössler: Beiträge zur Kleistogamie. (Flora. 1900, Bd. 87, S. 479.)

Bekanntlich erzeugen gewisse Pflanzen, wie die meisten Arten der Gattungen Viola, aufser den normalen Blüthen noch andere mit rudimentärer Blumenkrone, die sich nicht öffnen. Diese „kleistogamen" Blüthen sind fast immer fruchtbar, während die normalen Blüthen häufig steril bleiben. Man wufste bereits, dafs die Antheren der kleistogamen Blüthen sich in der Regel nicht öffnen und den Pollen ausstreuen, dafs vielmehr die Pollenkörner innerhalb der Antheren auswachsen, und dafs die Schläuche dann nach aufsen dringen.

Herr Leclerc du Sablon liefert nun eine Beschreibung des Bestäubungsvorganges bei den kleistogamen Blüthen des Veilchens, Viola odorata. Wie bei den meisten kleistogamen Blüthen öffnen sich hier die Antheren nicht; es fehlen eben in der subepidermalen Schicht die verholzten Verdickungen, die das Aufspringen der Antheren in den gewöhnlichen bedingen. Die Zellen dieser Schicht sind im allgemeinen grofs, haben dünne Membranen und enthalten fast kein Protoplasma mehr; nach dem oberen Theile der Anthere zu sind sie aber, wie die Epidermiszellen, sehr klein, und sie schliefsen hier ein sehr dichtes, mit einem grofsen Kern versehenes Protoplasma ein. Diese Zellen gleichen durch ihren Inhalt den Zellen des Leitgewebes im Griffel und in der Narbe. Wenn der Pollen reif ist, so keimt er im Innern der Pollensäcke, und der Pollenschlauch kriecht an den Antherenwänden hin, ohne sie zu durchbohren, wofern er nicht in den oberen Theil gelangt; hier aber dringen die Pollenschläuche in die Antherenwände ein, durchbohren sie und treten nach aufsen. Die kleineren Zellen der Antherenwände spielen also eine Rolle, die mit der des Leitgewebes des Griffels und der Narbe zu vergleichen ist; die in ihnen enthaltenen Nährstoffe ziehen irgendwie die Pollenschläuche an und bestimmen ihr Durchtreten nach aufsen. Sie können mithin als das Leitgewebe der Anthere angesehen werden. Da die Narbe von den Antheren umgeben ist und mit den austretenden Pollenschläuchen in gleicher Höhe steht, so können letztere leicht in die Narbe eindringen und die Befruchtung vollführen.

Hinsichtlich der Bestäuhung ersetzt also das Leitgewebe der Anthere die mechanische Schicht, indem es dem Pollenschlauche die Möglichkeit giebt, nach aufsen zu treten. Die mechanische Schicht, so wie sie gewöhnlich functionirt, stellt eine Anpassungseinrichtung an eine verhältnissmäfsig trockene Atmosphäre dar und ermöglicht die Kreuzbefruchtung sowohl wie die Selbstbefruchtung, das Leitgewebe dagegen scheint an eine feuchtere Atmosphäre angepafst zu sein und gestattet nur die Selbstbefruchtung.

Aehnlich verhalten sich die Dinge bei den anderen Violaarten mit kleistogamen Blüthen. Bei Oxalis acetosella ist das Leitgewebe nicht so deutlich ausgebildet; es ist hier auch nicht am Gipfel der Anthere localisirt, sondern bildet einen Streifen längs eines jeden Pollensackes. Die nicht so scharf charakterisirten kleistogamen Blüthen von Linaria spuria und Leersia oryzoides haben Antheren, die sich öffnen; der Pollen keimt auf der Narbe, wie bei den gewöhnlichen Blüthen.

Herr Rössler liefert in seiner Arbeit eine sehr eingehende Beschreibung des anatomischen Baues der Sexualorgane, sowie des Verhaltens der Pollenschläuche in den kleistogamen Blüthen von Juncus bufonius und von Oxalis acetosella. Bei der ersteren Pflanze kommen die Pollenschläuche immer aus den zwei seitlichen Furchen zwischen den Pollensäcken jeder Antherenhälfte hervor. An dieser Stelle fehlen die quergestellten Faserzellen, die sonst unter der Epidermis liegen; es befindet sich hier also die Region des geringsten Widerstandes. Bei Oxalis acetosella zeigt die Faserschicht der Anthere mehr oder weniger grofse Lücken; zuweilen fehlt sie ganz, zuweilen zeigt sie nur kleinere Lücken. Die Angabe H. v. Mohls, dafs die Pollenschläuche von Oxalis acetosella durch die Suturen der Anthere hinauswachsen, trifft nicht für alle Fälle zu; Herr Rössler sah sie auch aus anderen Punkten hervorgehen, konnte aber ihren Verlauf innerhalb der Anthere nicht näher verfolgen. Doch giebt er an, dafs die Schläuche sich selber eine

etwa ihrem Querschnitte entsprechende Oeffnung durch die Antherenwand bahnen. Ob die Schläuche von Juncus hufonius das gleiche thun, vermochte Verf. nicht festzustellen. Nach dem Austritt der Pollenschläuche in den kleistogamen Blüthen von Juncus und Oxalis wachsen nicht alle direct zur Narbe, sondern sie schlagen die verschiedensten Richtungen ein, so dafs sie vielfach, da sie überhaupt nicht zur Narbe gelangen, ihren Zweck verfehlen. F. M.

E. Wollny: Ueber den Einflufs der Pflanzendecken auf die Wasserführung der Flüsse. (Sonderabdruck aus der Vierteljahrsschrift des Bayerischen Landwirthschaftsrathes. 1900, Heft III.)

Verf. giebt aufgrund seiner langjährigen, experimentellen Forschungen eine erschöpfende Darstellung der für die Bodenkultur so wichtigen Beziehungen zwischen der Bedeckung des Bodens mit lebenden Pflanzen, namentlich mit Wäldern, und den an die Flüsse abgeführten Wassermengen. Diese Untersuchungen ergeben zunächst, dafs die Wasserläufe unter sonst gleichen Verhältnissen von den mit Pflanzen bedeckten Flächen insgesammt eine geringere Wassermenge zugeführt erhalten als von kahlen oder mit einer schwachen Vegetationsdecke versehenen, weil der Boden unter den Gewächsen gröfsere Mengen von Wasser aufspeichern kann und durch die starke Transpiration der Pflanzen bedeutend mehr Wasser verliert als der kahle. Sodann zeigt sich, dafs die lebenden Pflanzen durch die Hindernisse, die sie dem Abfliessen des Wassers entgegensetzen, sowohl die ober- als auch die unterirdische Wasserableitung mehr oder weniger verzögern, so dafs die Vegetation eine gleichmäfsigere Zufuhr des Wassers zu den Flüssen bedingt. Endlich wird auch die Abschwemmung von Erde oder Gesteinsschutt auf abschüssigem Gelände durch die Pflanzendecken in einem meist aufserordentlichen Grade herabgedrückt, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Gewächse durch ihr Wurzelgeflecht die Bodenelemente zu einer widerstandsfähigen Masse vereinigen und aufserdem den Wasserablauf verlangsamen. Im allgemeinen erstrecken sich die durch die Pflanzendecken hervorgerufenen Abänderungen im geringsten Grade auf die Menge des abgeleiteten Wassers, in höherem Mafse auf die Geschwindigkeit desselben und am vollkommensten auf die mit dem Wasser fortgeführten Erd- und Gesteinsmassen.

„Für die in praktischer Hinsicht zu ergreifenden Mafsnahmen ergeben sich aus dem vorliegenden Material verschiedene wichtige Anhaltspunkte. In der Ebene tritt die Bedeutung der Pflanzendecken auf die Wasserführung der Flüsse wesentlich zurück, weil die Möglichkeit einer Beeinflussung der Wasserabfuhr und der Abschwemmung von Erde in den meisten Fällen unter derartigen Umständen nicht gegeben ist. Nur dort, wo der Boden eine gröfsere Durchlässigkeit besitzt, das Grundwasser infolgedessen leicht eine seitliche Bewegung erfährt und gleichzeitig der Wasserspiegel in dem Flufsbett so tief gelegen ist, dafs dadurch der Abflufs des Wassers aus den anliegenden Ländereien erfolgen kann, werden die Pflanzenkulturen sich von nützlicher Wirkung erweisen, soweit es sich um die Versorgung des Flusses mit Wasser handelt. Ein Einflufs auf die Fortführung von erdigen Bestandtheilen ist hier ausgeschlossen. Ein solcher tritt erst in dem Mafse hervor, als die Flächen stärker geneigt sind, und da in diesem Falle auch die Wirkung der Pflanzendecken auf die Bewegung des abgeführten Wassers in erheblicherem Grade sich geltend macht, so wird vornehmlich nur an Hängen der Vegetation eine bedeutungsvolle Rolle in bezug auf die Wasserführung der Flüsse beizumessen sein. Unter den verschiedenen Kulturen verdient hier der Wald die höchste Beachtung, demnächst der aus perennirenden Gewächsen (Gras) zusammengesetzte Pflanzenbestand, während die Ackerkulturen in Rücksicht auf die mit denselben verknüpften Abschwemmungen am zweckmäfsigsten in stärker geneigten Lagen aufgelassen und mittelst Aufforstungen oder Anlage von Wiesen und Weiden ersetzt werden." F. M.

Literarisches.

Emil Cohn: Das Elektromagnetische Feld. Vorlesungen über die Maxwellsche Theorie. (Leipzig 1900, Verlag von S. Hirzel.)

Herr Emil Cohn, unter den jetzt lebenden Gelehrten zweifellos einer der besten Kenner der mathematischen Physik und insbesondere der Theorie der Elektricität und des Magnetismus, hat sich der dankenswerthen Mühe unterzogen, das reiche Material, welches er als Lehrer und Forscher auf diesem Gebiete gesammelt hat, in streng logisch geordneter Form zu einem Lehrbuch zusammenzustellen.

Die ersten Kapitel des Werkes, welche die Elektrostatik, die elektrischen Ströme, das statische magnetische Feld, das magnetische Feld stationärer elektrischer Ströme und die Inductionsströme in linearen Leitern behandeln, waren dem Referenten bereits aus den Vorlesungen, welche Herr Cohn in regelmäfsigen Zwischenräumen an der Strafsburger Universität liest, ziemlich genau bekannt. Wesentlich erweitert gegenüber den früher gehaltenen Vorlesungen sind dagegen die Kapitel über die Maxwellschen Gleichungen und die Ausbreitung des elektromagnetischen Feldes. Ein Schlufskapitel: Erweiterung der Maxwellschen Gleichungen, bringt die Fälle, welche sich unter die ursprünglichen Formeln Maxwells nicht unterordnen lassen, insbesondere die Eigenschaften ferromagnetischer Körper mit variabelem μ, den Elektromagnetismus bewegter Medien und die anisotropen Körper mit besonderer Berücksichtigung ihrer optischen Eigenschaften. Dieses Kapitel darf wohl in anbetracht der Originalität und prägnanten Kürze, mit welcher das äufserst umfangreiche Material ohne wesentliche Lücke behandelt wird, als das am besten gelungene des ganzen Werkes bezeichnet werden.

Die Darstellung ist an allen Stellen eigenartig, fesselnd und, wenn man die bisweilen nicht unerhebliche Schwierigkeit des Gegenstandes inbetracht zieht, relativ leicht verständlich. Jedenfalls wird das Studium dieses Lehrbuches dem Physiker erheblich leichter werden als die Lectüre von Maxwell, Helmholtz, Boltzmann und Hertz. Mit Recht betont der Verf., dafs sein Lehrbuch für die Werke dieser Autoren ein geeignetes Vorstudium bildet. Rubens.

W. Nernst und W. Borchers: Jahrbuch der Elektrochemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1899. II. Jahrgang. (Halle a. S. 1900, Wilhelm Knapp.)

Für diejenigen, welche sich mit der Elektrochemie beschäftigen, bedarf es kaum mehr als des Hinweises auf das Neuerscheinen des Jahrbuches. Denn kein in dem Gebiete Mitarbeitender wird auf die zuverlässige und vollständige Zusammenstellung verzichten wollen.

Es bleibt aber noch darauf hinzuweisen, dafs die wichtigen Referate in solcher Ausführlichkeit gegeben sind, dafs das Werk auch dem aufserhalb des Gebietes stehenden Chemiker und Techniker — insbesondere dem Anorganiker — sich zur Information über die Leistungen der Elektrochemie empfiehlt. Bürgen doch auch die Namen der Mitarbeiter an dem Jahrbuch, Nernst, Borchers, Elbs, Küster, Danneel für eine zuverlässige und sachgemäfse Berichterstattung.

Der wissenschaftliche Theil bringt Allgemeines über Unterricht, Theorien und Methoden, dann Constitution und Leitfähigkeit, Elektrische Energie, Polarisation und Elektrolyse, Entladungen, Strahlende Energie und chemische Energie und endlich Elektroanalyse. Der technische Theil berichtet über Erzeugung elektrischer

Energie, elektromagnetische Aufbereitung, elektrothermische Verfahren und Apparate, Metalloide, Metalle, Galvanoplastik und Galvanostegie, anorganische Verbindungen, organische Verbindungen, Apparate. A. C.

A. Rothpletz: Geologische Alpenforschungen. I. Das Grenzgebiet zwischen den Ost- und Westalpen und die rhätische Ueberschiebung. (München 1900, J. Lindauer.)

Verf. will in einer Reihe von selbständig erscheinenden Arbeiten Beiträge zur Geologie der Alpen liefern. In dieser ersten Arbeit behandelt er das Grenzgebiet der Ost- und Westalpen, zweier Gebirgstheile, die sowohl in ihrem Gebirgsbau wie in dessen Material und in der Facies der einzelnen geologischen Formationen recht abweichend von einander erscheinen. Für den erfahreneren Geologen bietet die kurze, in ihren Resultaten im folgenden skizzirte Arbeit mit ihren zahlreichen Einzel- und Längsprofilen und der vom Verf. entworfenen tektonischen Karte des Gebietes in 1 : 370000 viel Anregung und eine Fülle geschickt verwertheten und gedenteten Materials.

Hat sich Verf. in seiner 1898 erschienenen Arbeit „Das geotektonische Problem der Glarner Alpen" (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 286) speciell mit den westlich des Vorderrheins gelegenen Glarner Alpen beschäftigt, so untersucht er in dieser Arbeit stratigraphisch wie tektonisch die nördlich und nordöstlich des Rheinthales gelegenen Gebirgspartien, den Rhätikon, das Plessur- und das Albulagebirge und kommt zu gleichen Resultaten wie dort. Auch hier läfst sich überall ein unteres und ein oberes, deckenförmig von Osten her über jenes geschobenes Gebirge erkennen. Jenes untere Gebirge zeigt als jüngste Bildung den Flysch, in seinem nördlichen Theile unterlagern ihn eocäne Nummulitenschichten, die Kreide und der Jura in helvetischer Facies; im südlichen Theile liegt der Flysch dagegen unmittelbar theils auf Tithon, theils auf Lias in ostalpiner Facies, den paläozoischer Sernifit und Röthidolomit und noch ältere paläozoische Schiefergesteine und Gneifs unterlagern. Nach Ablagerung des Flysch entstand dann die erste alpine Faltung, verbunden mit Brüchen und Verschiebungen auf den Bruchflächen, hauptsächlich in der Richtung von SW nach NE. Danach ward dann von Osten her jenes obere rhätische Gebirge auf einer flachgeneigten Bruchfläche über jenen westlichen Gebirgsstock hinaufgeschoben; ursprünglich lag es wohl etwa 30 km weiter östlich, wodurch sich auch die grofse Verschiedenheit beider Theile in Bau und Beschaffenheit leicht erklärt. Auch in diesem Gebirgstheil erscheint als jüngstes Glied der Flysch, aber seine Verbreitung ist weit geringer; er liegt discordant abwechselnd auf Tithon, Lias, Trias und Perm. Aeltere paläozoische Schichten fehlen vollkommen. Auch hier traten erst nach Ablagerung des Flysch die alpinen Faltungen und Verwerfungen auf, ihre Richtung ist gleichfalls im wesentlichen eine nordöstliche. Für die Ueberschiebungsfläche selbst, ein Beweis für die enorme Kraft, die diesen Schub bewirkte, charakteristisch ist, dafs sie die Schichten und deren Falten im Hangenden wie im Liegenden ohne Rücksicht auf ihren Verlauf durchschneidet; starke Zerreibung und Zerknitterung der Gesteine auf der Schubfläche kommt vor, ist aber verhältnifsmäfsig nur selten zu sehen, häufiger beobachtet ward eine schuppenförmige Stauung im Deckgebirge. Neben den Faltungen spielen aufserdem Verwerfungen eine grofse Rolle, nach ihrer Lage und Richtung lassen sich Längs- und Querverwerfungen, Ueberschiebungen, Einbrüche und Verschiebungen unterscheiden. Auch zeitliche Unterschiede kommen noch inbetracht. Zu den ältesten gehören solche, die nur den einen oder den anderen Gebirgstheil getroffen haben, andere knüpfen sich an die Ueberschiebungsperiode an und die jüngsten bildeten sich, als die Massen wieder zur Ruhe gekommen waren. Und obwohl die jüngsten, haben diese letzten gerade am meisten zur heutigen orographischen Gestaltung beigetragen. Für die Rheinthalverwerfungen folgt, dafs alle Gebirgstheile rechts des Rheins vom Vorderrheinthal bis zum Bodensee gegenüber den linksrheinischen abgesunken sind. Nach der Ueberschiebung, vielleicht als Folge davon, traten Basalt- und Serpentindurchbrüche auf, die in beide Gebirgstheile eindrangen und dasselbe vielfach contactmetamorph veränderten. An diese vulkanische Thätigkeit knüpft sich auch wohl der Reichthum Graubündens an Thermen.

Für das untere rhätische Gebirge ergiebt sich im Zusammenhange mit den Glarner Alpen, dafs es identisch ist mit der dortigen „Glarner Schubmasse, mithin mufs man also, da für diese „rhätische" eine Schubweite von etwa 30 km anzunehmen war, für diese einen Transport von mindestens 70 km Weite von Osten her annehmen. Das basale Gebirge selbst erscheint im Westen erst in der Calanda, nach Nordeu und Süden taucht es völlig unter.

Die Ueberschiebungen selbst müssen wohl zwischen der ersten und zweiten alpinen Aufrichtung erfolgt sein, fallen also in die Oligocänzeit, wenigstens bietet die Molasse im Norden der Alpen absolut kein Anzeichen für ostwestliche Ueberschiebungen. A. Klautzsch.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 10. Lieferung. Vermes. Redacteur: J. W. Spengel in Giefsen.

Oligochaeta, bearbeitet von W. Michaelsen in Hamburg.

Die Oligochäten, zu denen die Regenwürmer gehören, leben meist in feuchter Erde, in Pflanzenmoder, im Schlamm der Sümpfe und Gewässer, sowie zwischen Pflanzen im freien Wasser. Zum geringen Theile finden sie sich im Detritus und Sande des Meeresstrandes; nur wenige sind rein marin. Sie nähren sich von vermoderten Pflanzenstoffen, greifen auch lebende Pflanzentheile an, sind aber nur selten Raubthiere. Bei einzelnen ist eine parasitäre Lebensweise nachgewiesen worden.

Es sind Würmer mit segmentirtem Körper und cephalisirtem Vorderende. Sie haben weder Fühler noch irgendwelche sonstigen Anhänge und sind nur mit feinen, in der Haut liegenden Borsten bewaffnet, die nur wenig aus der Haut hervorragen. Ihre Gröfse schwankt zwischen 1 mm und 2 m. Der Geschlechtsapparat ist zwittrig; die männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen liegen in bestimmten Segmenten des Vorderkörpers, die männlichen Gonaden weiter vorn als die weiblichen. Die Geschlechtsorgane sind von hervorragender Bedeutung für die Systematik, sowohl durch ihre Gestaltung als auch durch ihre Lage und Anordnung.

Oligochäten kommen in allen festländischen und den meisten insularen Orten vor, die lockere Bodenpartien enthalten und nicht dauernd unter einer Eisdecke begraben oder dauernd ausgedorrt sind; selbst in vollkommen isolirten Oasen inmitten grofser Wüstengebiete sind sie beobachtet worden. Rein marine Oligochäten sind dagegen bis jetzt nur in flacheren Theilen einzelner Randmeere angetroffen worden. Die Verbreitung der einzelnen Familien und Gattungen ist meist sehr charakteristisch; doch ist von vornherein in Rücksicht zu ziehen, dafs nicht nach der Verwandtschaft, sondern nach der Lebensweise bestimmte Kategorien scharf aus einander gehalten werden müssen. Süfswasserformen zeigen eine ganz andere Art der Verbreitung als terrestrische und diese wieder eine ganz andere als solche Formen, die sich an eine halbmarine Lebensweise am Meeresstraude gewöhnt haben und für die weite Meeresstrecken meist kein solch unüberschreitbares Hemmnifs sind wie für die andereu. Die terrestrischen Formen werden vielfach infolge des gärtnerischen und commerciellen Verkehrs des Menschen verschleppt (in Pflanzenwurzeln und in Hölzern).

Die Fortpflanzung geschieht auf geschlechtlichem Wege meist durch gegenseitige Begattung der stets zwittrigen Thiere. Die Eier werden, soweit bekannt, in Cocons abgelegt, in denen sie eine directe Entwickelung durchmachen. Bei zwei Familien findet sich neben der geschlechtlichen Fortpflanzung regelmäfsig eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Theilung. Bei vielen Arten ist eine bedeutende Regenerationsfähigkeit nach Zerstückelung des Körpers nachgewiesen worden. Manche können auch in ecystirtem Zustande eine Kälte- und Trockenheitsperiode überdauern.

Die vorliegende 10. Lieferung des Thierreiches, die stärkste, welche bisher erschienen ist (574 Seiten), zählt von den Oligochäten 11 Familien, 136 sichere und 16 unsichere Gattungen, 981 sichere und 209 unsichere Arten, 67 Unterarten und 28 Varietäten auf.

Das gröfste Genus ist das Genus Pheretima Kinb. em. Michaelsen mit 138 Arten, welche meist in Asien und Indien ihre Heimath haben, durch Verschleppung aber nahezu kosmopolitisch in allen tropischen und subtropischen Gebieten geworden sind. In unseren Breiten ist am bekanntesten die Familie der Lumbriciden, deren Gattungen Allolobophora und Lumbricus, zu denen unsere gemeinen Regenwürmer gehören, mit mehreren Arten bei uns vertreten sind.

Die strenge Durchführung der zoologischen Nomenclaturregeln hat es wiederum nöthig gemacht, alte eingebürgerte Gattungsnamen durch neue zu versehen, da sich bei genauer Prüfung dieser Namen herausgestellt hat, dafs sie schon früher für andere Thiergruppen vergeben waren. Das „Thierreich“ hat wegen dieser Mafsregel schon manche scharfe Angriffe widerfahren von Fachgenossen, welche sich an eine solche rigorose Befolgung der Regel nicht gewöhnen können. Es giebt aber kein anderes Mittel, in dem uuendlichen Chaos der zoologischen Namen eine sichere Grundlage zu schaffen, auf der man sich verständigen und weiter arbeiten kann. Und den Siegeslauf des „Thierreichs“ vermögen solche Angriffe nicht aufzuhalten.

Zu dem üblichen Literaturverzeichnisse, welches jede Lieferung des Thierreichs in sich brauchbar macht, und den übersichtlichen Bestimmungsschlüsseln ist mit dieser 10. Lieferung uoch eine Neuerung eingeführt worden, welche von weittragendster Bedeutung ist und ungetheilten Beifall finden wird, ein „Nomenclatur generum et subgenerum“, welcher sicheren Aufschlufs über die Geschichte einer jeden, in der betreffenden Lieferung erwähnten Gattung giebt, z. B. Geoscolex, Friedrich Sigismund Leuckart, Zool. Bruchstücke, v. 2, p. 104, 1891. Sp. un.: G. maximus. „γῆ (γαῖα), σκώληξ.“ —r.

R. Rössler: Die Raupen der Grofsschmetterlinge Deutschlands. Eulen und Spanner mit Auswahl. 170 S. mit 2 Tafeln. (Leipzig 1900, Teubner.)

Es ist ohne Zweifel ein dankenswerthes Unternehmen, die Raupen der deutschen Grofsschmetterlinge in einem kleinen, handlichen und wohlfeilen Buche in Form analytischer Tabellen durchzuarbeiten und so dem Sammler Gelegenheit zu geben, eine aufgefundene Raupe systematisch zu bestimmen. Die bereits vorliegenden Werke, welche das gleiche Ziel verfolgen, sind, wie Verf. hervorhebt, theils unvollständig, theils wegen ihrer Ausstattung mit zahlreichen farbigen Abbildungen für die Mehrzahl der Sammler zu kostspielig. Das vorliegende, kleine Buch schliefst sich in der Form durchaus an des Verf. früher hier besprochene Bestimmungstabelle der Schmetterlinge (vgl. Rdsch. XI, 659) an. Eine den äufseren Bau des Raupenkörpers und die terminologischen Ausdrücke erläuternde allgemeine Einleitung wird durch zwei dem Buch beigegebene Tafeln mit den Abbildungen einer Anzahl charakteristischer Raupenformen unterstützt. Es folgt eine Tabelle, welche unter Berücksichtigung der Lebensweise, der Aufenthaltsorte und hervorstechender äufserer Merkmale zunächst die Bestimmung der einzelnen Sippen ermöglicht, innerhalb deren dann besondere Tabellen zu den Familien und Arten leiten. Da die Raupen der einer natürlichen Gruppe angehörigen Falter nicht immer auch durch äufsere Verwandtschaftsmerkmale ausgezeichnet sind, so haben namentlich in der ersten, der Sippenbestimmung dienenden Tabelle die verschiedensten biologischen und morphologischen Merkmale herangezogen werden müssen. Ob und inwieweit Verf. hierbei immer das Richtige getroffen hat, wird sich natürlich nur bei praktischem Gebrauch des Buches feststellen lassen. Immerhin seien Sammler und Freunde dieses Zweiges der Insectenkunde auf dasselbe hierdurch aufmerksam gemacht.

R. v. Hanstein.

W. Geyer: Katechismus für Aquarienliebhaber. 4. Aufl. 192 S. m. 6 Tafeln u. 84 Ahh. (Magdeburg 1900, Creutz.)

Das in vierter, nach des Verf. Tode von dessen Sohn zum Abschlufs gebrachter Auflage vorliegende Buch wendet sich an den grofsen Kreis der Aquarienliebhaber, welche ohne eingehendere Studien sich möglichst schnell über Einrichtung und Pflege eines Aquariums und seiner Bewohner zu unterrichten wünschen. In knapper Form beantwortet Verf. die wichtigsten Fragen über Herstellung der Aquarien, Füllung, Besetzung und Durchlüftung derselben, er giebt die für den vorliegenden Zweck in erster Linie inbetracht kommenden Pflanzen und Thiere an, zumtheil unter Beifügung von Abbildungen, belehrt den Liebhaber über Versendung, Zucht und Pflege der Thiere, über Verhütung bezw. Heilung der häufiger vorkommenden Krankheiten u. dergl. m. Ein wissenschaftliches Buch zu schreiben, war nicht des Verf. Absicht; er will nur das in eigener, praktischer Erfahrung und durch eigenes Studium gewonnene Anderen in bequemer Form zugänglich machen, und von diesem Standpunkt aus wird man das kleine Buch als ein recht brauchbares bezeichnen können. Einige kleine Ungenauigkeiten im Ausdruck, die dem Ref. beim Durchlesen auffielen, sind für den Zweck des Buches nicht erheblich. So wird z. B. S. 7 gesagt, dafs unter dem Einflufs des Lichtes und der Wärme im Wasser kleine Organismen „entstehen“, statt „sich entwickeln“. Auf S. 109 kann der Leser den Eindruck gewinnen, als ob die dort beschriebene Fangmaske nur den Larven von Aeschna grandis zukomme, während sie sich bekanntlich bei allen Libellenlarven findet; S. 141 mufs es statt „Ossa sepia“ heifsen „Os sepiae“ — auch ist die Bezeichnung dieses Gebildes als „Fischschuppe“ nicht zutreffend.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 17. Januar machte Herr Vogel eine Mittheilung: „Ueber die Bewegung von α Persei in der Gesichtslinie.“ Mr. Newall in Cambridge (Engl.) hat im September und October 1900 Beobachtungen über die Geschwindigkeit der Bewegung von α Persei in der Gesichtslinie angestellt, die zusammen mit seinen Beobachtungen aus dem Jahre 1899 zu dem Resultate führten, dafs die Bewegung Schwankungen von −4 km bis +8 km unterworfen wäre, und zu der Vermuthung, dafs diese Schwankungen eine 4- oder eine 17-tägige Periode hätten. Auf dem Potsdamer Observatorium sind im December 1900 und Januar 1901 Beobachtungen ausgeführt worden, welche die Beobachtungen Newalls nicht bestätigen. — Herr Auwers überreichte ein neues Stück (XV.) des Katalogs der Astronomischen Gesellschaft: Zone −2° bis +1° beobachtet auf der Sternwarte Nicolajew von Kortazzi. — Die Akademie hat zu wissenschaftlichen Untersuchungen bewilligt: Herrn Branco zu einer geologischen Untersuchung des Nördlinger Rieses 4000 Mark; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zur Fortsetzung seiner experimentellen Unter-

suchungen über das Grofshirn der Papageien 400 Mark; Herrn Dr. Julius Romberg in Berlin zu einer geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo 10000 Mark.

Die jüngste Publication (Nummer 141) der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abtheilung der südslavischen Akademie der Wissenschaften und Künste, welche unter dem Titel: „Rad jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti“ einmal jährlich in Agram erscheint, enthält eine Originalabhandlung des Universitäts-Professors Dr. A. Heinz: „Ima li bacterijski organizam obilježja prave stanice?“ (Besitzt der Bacterien-Organismus die Kennzeichen einer wirklichen Zelle?) und bespricht folgendes.

Die Frage, ob Schizophyten überhaupt einen Nucleus besitzen, ist heute ziemlich schwierig zu beantworten. Der Verf. beschäftigte sich mehrere Jahre hindurch mit gründlichen Untersuchungen der Bacterien und ist auch zu Migulas Resultat gekommen, dafs man nämlich Bacterien nicht nur mikroskopisch, sondern hauptsächlich im lebenden Zustande zu untersuchen habe. Früher stimmte der Verf. mit Bütschli überein, dafs der ganze Protoplast bei kleineren Bacterienarten nur aus einem Stoff bestände, welcher einem Zellkern entspricht. Heute ist der Verf. nicht mehr dieser Meinung und weicht auch von denen (Pérez, Ernst, Zukal) ab, welche die körnigen Einschliefsungen — Granulationen — als Nucleolen betrachten; er hält vielmehr diese Körnchen, wie auch Bütschli, Wahrlich und Protopopoff, für feinkörniges Chromatin, also für eine Nucleïnsubstanz, wie sie sich auch in den Zellkernen anderer Pflanzen findet, ohne jedoch mit den erwähnten Autoren darin übereinzustimmen, dafs der ganze Protoplast als ein Nucleus oder als eine diesem äquivalente Bildung aufgefafst werden müsse. Für diese Auffassung spricht die Thatsache, auf welche auch Fischer und Migula hinwiesen, dafs sich der Bacterienorganismus plasmolysiren läfst.

Bei dem Erreger der Tuberculose, in welchem man leicht nichtgefärbte Partien — Interstitien — sehen kann, stimmt der Verf. mit Baumgarten überein, der sie für regressive Metamorphosen oder noch besser für Vacuolen-Degenerationen hält. Indessen überzeugte sich der Verf., dafs sich solche Vacuolen auch bei verschiedenen anderen Bacterien finden, und zwar in ganz normalen Lebensverhältnissen, so dafs hier von einer Degeneration keine Rede sein könne. Zum Schlusse meint der Verf., dafs der Bacterienorganismus auch kein Plastid ohne Zellkern, also keine Cytode oder Monere im Sinne Haeckels sei; er führt aus, dafs der Bacterienorganismus ein Mittelding zwischen einer wirklichen Monere und einer wirklichen Zelle sei, das ohne Zweifel Cytoplasma und Karyoplasma enthält, doch habe sich letzteres noch nicht ganz als fertiger Zellkern vom ersteren getrennt. S. S.

Durch Erhitzung von reinem Neodym- und Praseodymoxyd im elektrischen Ofen bei Gegenwart von Kohle erhielt Herr Henri Moissan krystallisirte Carbide von der Formel NeC_2 und PrC_2. Diese Carbide zerlegen das Wasser in der Kälte unter Bildung eines Gemisches von Kohlenwasserstoffen und von Oxydhydrat. In seinen früheren Versuchen hatte Herr Moissan gefunden, dafs die drei im elektrischen Ofen sich bildenden Carbide der alkalischen Erden bei ihrer Zersetzung durch Wasser nur reines Acetylen liefern, während das Aluminiumcarbid unter gleichen Bedingungen nur Methan giebt. Bekannt ist nun, dafs das Neodym und Praseodym zu der Gruppe des Ceriums gehören, welche nach ihren Eigenschaften zwischen den erdalkalischen Metallen und dem Aluminium steht. Es ist daher besonders interessant, dafs die Carbide des Neodyms und Praseodyms bei der Berührung mit Wasser ein complicirtes Gemisch von Kohlenwasserstoffen liefern, das reich ist an Acetylen und Methan; ferner ist zu erwähnen, dafs die Menge des Acetylens, das von diesen verschiedenen Carbiden geliefert wird, vom Cerium zum Neodym abnimmt, während die beiden sich sehr nahestehenden Metalle Neodym und Praseodym mit Wasser ein Gemisch sich sehr nahe stehender Carbüre geben. Endlich entsprechen die Carbide des Ceriums, Lanthans, Neodyms und Praseodyms sämmtlich der Formel RC_2. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 595.)

Die Société Batave de philosophie expérimentale in Rotterdam hat in ihrer allgemeinen Sitzung am 8. September 46 Preisaufgaben gestellt, von denen nachstehend ein Theil von vorzugsweise allgemein naturwissenschaftlichem Interesse angeführt werden soll:

1. (Frage 4.) Die Geschichte und die Beschreibung eines der Hauptflüsse der Niederlande oder eines Theiles derselben.

2. (Frage 5.) Beschreibung der anatomischen und chemischen Zusammensetzung wie der Lebensfunctionen einer oder mehrerer Pflanzenarten der Niederlande oder ihrer Kolonien.

3. (Frage 7.) Eine genaue kritische Uebersicht dessen, was über die Vulkane und die vulkanischen Erscheinungen im Archipel von Ostindien bekannt ist, und eine Erklärung über den Ursprung dieser Vulkane.

4. (Frage 10.) Eine experimentelle Untersuchung über die Ursache der Phosphorescenz, namentlich bei den niederen Thieren.

5. (Frage 11.) Eine experimentelle Untersuchung der elektrischen Eigenschaften einiger Metallegirungen.

6. (Frage 12.) Eine neue sehr exacte Bestimmung der Veränderlichkeit der specifischen Wärme des Quecksilbers mit der Temperatur.

7. (Frage 13.) Neue Experimentaluntersuchungen über die Zusammendrückbarkeit der Gase unter sehr geringen Drucken.

8. (Frage 14.) Bestimmung des Brechungsindex von anomal zerstreuenden Stoffen in verschiedenen Theilen des Spectrums, ihres Absorptionsspectrums und des Spectrums ihrer Oberflächenfarben.

9. (Frage 15.) Neue Prüfung der Erscheinungen der unipolaren Induction.

10. (Frage 16.) Bestimmung der specifischen Wärmen des rhombischen Schwefels, des monoklinen und amorphen Schwefels bei verschiedenen Temperaturen; des rothen Phosphors unter 100° und des gewöhnlichen Phosphors bei verschiedenen Temperaturen.

11. (Frage 22) Sehr sorgfältige Experimentalbestimmungen des Atomgewichtes eines noch ungenügend bekannten Elementes.

12. (Frage 23.) Kritische Discussion und Beobachtungen über die Biegung der Isogonen, Isoklinen und Isodynamen beim Uebergang vom Land zum Meer.

13. (Frage 26.) Untersuchung der Aenderung des elektrischen Widerstandes von Wismuth, Antimon und anderen Metallen im Magnetfelde.

14. (Frage 30.) Directe Messungen des osmotischen Druckes in Lösungen, die keine elektrolytische Dissociation zeigen.

15. (Frage 34.) Untersuchung des Baues des Nervus octavus von Ewald, seiner Endigungen und der Function dieses dem Hörnerven beigemischten Nerven.

16. (Frage 35.) Ursprung und physiologische Bedeutung des grünen Farbstoffes im Körper der grünen Gliederthiere.

17. (Frage 46.) Experimentaluntersuchung der chemischen Eigenschaften der Zucker und zuckerartigen Körper, die bei der Zersetzung der Pflanzenglucoside entstehen.

Der Preis für jede Frage ist eine goldene Medaille im Gewichte von 30 Dukaten, oder deren Werth. Termin 1. Februar 1902. Die Abhandlungen dürfen nicht bereits gedruckt sein; sie können holländisch, französisch, englisch, deutsch oder lateinisch abgefafst sein und sind mit

Motto und verschlossener Namensangabe des Autors an den Director und ersten Secretär der Gesellschaft, den Dr. G. J. W. Bremer in Rotterdam, zu senden.

Die k. k. zoologisch-botanische Gesellschaft rüstet sich anläfslich ihres fünfzigjährigen Bestandes zu einer festlichen Jubiläumssitzung, die Samstag, den 30. März 1901, mittags, abgehalten werden wird, und das Präsidium beehrt sich, die hochlöblichen Akademien, Gesellschaften, Vereine und Institute, mit welchen die k. k. zoologisch-botanische Gesellschaft in Beziehung steht, ergehenst einzuladen. Zugleich wird gebeten, falls officielle Vertreter zur Jubiläumssitzung entsendet werden, und insbesondere, wenn beabsichtigt wird, aus Anlafs des Jubiläums das Wort zu ergreifen, dem Secretariate der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft, womöglich bis Mitte Februar, davon Mittheilung zu machen.

Das „Genootschap ter Bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam" hat die goldene Swammerdam-Medaille im Jahre 1900 Herrn Professor Dr. C. Gegenbaur in Heidelberg zugewiesen. Diese Medaille wurde im Jahre 1880 gegründet, um alle 10 Jahre dem- oder derjenigen zuerkannt zu werden, welcher oder welche auf dem Gebiete der von Swammerdam bearbeiteten Wissenschaften in den betreffenden Jahren hervorragende Untersuchungen gemacht. Dieselbe wurde im Jahre 1880 Herrn Prof. Dr. C. Th. von Siebold und im Jahre 1890 Herrn Prof. Dr. Ernst Haeckel zuerkannt.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat ihre Helmholtz-Medaille dem Sir George Gabriel Stokes (Cambridge) zuerkannt.

Die Wahl der Herren Ingenieur Dr. phil. Friedrich v. Hefner-Alteneck und des Prof. an der technischen Hochschule Heinrich Müller-Breslau zu ordentlichen Mitgliedern der Berliner Akademie der Wissenschaften ist bestätigt worden.

Ernannt: Der ordentliche Honorarprofessor der Physiologie Dr. H. Munk (Berlin), der Professor der Botanik an der landwirthschaftlichen Hochschule Dr. L. Kny (Berlin), der aufserordentliche Professor der Botanik Dr. Emmerling (Kiel), der aufserordentliche Professor der Chemie Dr. A. Pinner (Berlin) zu Geheimen Regierungsräthen; — der ordentliche Professor der Physik P. Schering (Darmstadt), der ordentliche Professor der Mathematik Dr. Eug. Netto (Giefsen) zu Geheimen Hofräthen; — Dr. Martin Disteli, Privatdocent der Mathematik an der technischen Hochschule in Karlsruhe zum aufserordentlichen Professor; — Prof. E. Janisch (Brünn) zum aufserordentlichen Professor der darstellenden Geometrie und Oberingenieur Bandiss zum ordentlichen Professor des Maschinenbaues an der deutschen technischen Hochschule in Prag; — Prof. Ernst Karl Eduard Müller (Hannover) zum Professor der mechanischen Technologie an der technischen Hochschule zu Dresden; — Dr. H. C. Bumpus, Professor der vergleichenden Anatomie an der Brown University und Director des biologischen Laboratoriums in Woods Hole zum Assistenten des Vorsitzenden am American Museum of Natural History in New York.

Habilitirt: Ferdinand Heinrich für Chemie an der Universität Erlangen; — Dr. Franz Bauer für Geologie und Paläontologie an der technischen Hochschule in München.

Gestorben: Der Elektriker Gramme (Paris), Erfinder des Grammeschen Ringes, 74 Jahre alt; — am 13. Januar der Botaniker Adolphe Chatin, Mitglied der Académie des sciences in Paris; — der Professor der Zoologie an der Universität Kasan Nic. Melnikow, 60 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Australien und Tasmanien von Dr. Joseph Lauterer (Freiburg i. Br. 1900, Herder). — Turkestan, die Wiege der indogermanischen Völker, von Franz v. Schwarz (Freiburg i. Br. 1900, Herder). — Lehrbuch der Potentialtheorie II. von Prvtd. Dr. Arthur Korn (Berlin 1901, Ferd. Dümmler). — Zell- und Protoplasmastudien von Prvtd. Dr. F. Doflein (Jena 1900, G. Fischer). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von F. Fittica für 1892. Heft 7 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Embryologische Forschungsmethoden. Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Sándor Kaestner (Leipzig 1900, J. A. Barth) — Die Erweiterung unserer Sinne. Antrittsvorlesung von Prof. Otto Wiener (Leipzig 1900, J. A. Barth). — Nouveau dictionnaire des sciences et de leurs applications par M. M. Edmond Perrier, Paul Poiré, Alex. Joannis, Rémy Perrier. Fasc. 1 (Paris 1900, Delagrave). — Souvenirs entomologiques (septième série). Etudes sur l'instinct et les moeurs des insectes par J. H. Fabre (Paris 1900, Delagrave). — Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 114: Briefe über thierische Elektricität von Alessandro Volta. Nr. 115: Versuch über die Hygrometrie. I. Heft. I. Versuch: Beschreibung eines neuen vergleichbaren Hygrometers. II. Versuch: Theorie der Hygrometrie von Horace Bénédicte de Saussure (Leipzig 1900, W. Engelmann). — Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten des deutschen Vereins zur Förderung der Luftfahrt in Berlin von Wilhelm v. Bezold (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Contributions to the knowledge of van der Waals' surface. I. Graphical treatment of the trausverse plait by Dr. H. Kamerlingh Onnes. II. The part of the trausverse plait in the neighbourhood of the plait point in Kneuens experiments on retrograde condensation by Dr. H. Kamerlingh Onnes and Dr. M. Reinganum (S.-A.). — On the measurement of very low temperatures. III. Coefficient of pressure variation of pure hydrogen between 0° C and 100° C by Dr. H. Kamerlingh Onnes and M. Boudin (S.-A.). — Der elektromagnetische Rotationsversuch und die unipolare Induction von Prof. Ed. Hagenbach (Programm 1900, Basel). — Respirométrie et calorimétrie animales par F. Mareš (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Herrn Barnard ist es im vergangenen Herbste gelungen, von dem Planetoiden Juno einige gute Messungen des Durchmessers am 40zöll. Refractor der Yerkes-Sternwarte zu erlangen, wobei er Vergröfserungen von 1340- bis 1700-fach anwandte. Auf die Entfernungseinheit eines Erdhalbmesser bezogen, war der scheinbare Durchmesser gleich 0,266″ gegen 0,263″, wie ihn Barnard 1894 aus einigen Messungen am 36zöll. Lickrefractor ableitete. Als Gesammtresultat seiner bisherigen Planetoidenmessungen sieht Barnard folgende Zahlen für die scheinbaren (sch. D.) und die wahren Durchmesser (w. D.), sowie für die Albedo an, wobei als Einheit der letzteren die des Mars angenommen ist:

Planet	sch. D.	w. D.	Alb.
Ceres	1,060″	769 km	0,67
Pallas	0,675	489 „	0,88
Juno	0,266	193 „	1,67
Vesta	0,531	385 „	2,77

Den Capellahegleiter haben nach einer Mittheilung von W. H. M. Christie die Astronomen der Greenwicher Sternwarte, namentlich Bryant und Lewis am 30-Zöller auch im Sommer und Herbst 1900 beobachtet, freilich nur als Verlängerung der Figur der Capella. Die Messungen der Richtung, in welcher der Stern verlängert erschien, stimmen wunderbar genau mit der spectroskopisch ermittelten Periode von 104 Tagen. Dabei wird die mittlere Distanz auf nur 0,08 geschätzt. Es wird erwähnt, dafs auch $\varkappa$ Pegasi und 42 Komae bei nur etwa 0,05″ länglich gesehen und ihre Richtungswinkel gemessen werden konnten. Bei so schwachen Sternpaaren wäre die Erkennbarkeit einer länglichen Gestalt des Sternscheibchens zu begreifen; bezüglich der Capella müssen erst Beobachtungen von anderen Sternwarten zur Bestätigung abgewartet werden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 14. Februar 1901. Nr. 7.

Horace T. Brown und **F. Escombe**: Statische Diffusion der Gase und Flüssigkeiten in ihrer Beziehung zur Kohlenstoff-Assimilation und Wanderung (Translocation) in den Pflanzen. (Proceedings of the Royal Society. 1900, vol. LXVII, p. 124.)

Im Verfolge einer Untersuchungsreihe über die Bindung des Kohlenstoffs durch die grünen Pflanzen haben die Verff. den physikalischen Vorgang eingehender studirt, durch welchen die Kohlensäure der Atmosphäre zu den Assimilationscentren Zutritt gewinnt. Kurz angedeutet ist diese Untersuchung in der Rede, welche Herr Brown auf der vorletzten Versammlung der British Association zu Dover gehalten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 599 u. 610), und auf welche hier hingewiesen werden soll. Die Herren Brown und Escombe haben zunächst aus einer gröfseren Abhandlung nur einen Auszug veröffentlicht, welchem das folgende entlehnt ist.

Der neue Nachweis, den 1895 Blackman dafür geliefert hat, dafs der Gasaustausch in den Blättern ausschliefslich durch die Spaltöffnungen stattfindet (vgl. Rdsch. 1895, X, 297), bietet auf den ersten Blick physikalische Schwierigkeiten, welche zu einer Untersuchung der ganzen Frage von der freien Diffusion der Kohlensäure unter sehr geringer Spannung geführt haben. Hierfür wurden Bedingungen gewählt, die sehr verschieden waren von denen, unter welchen die früheren Bestimmungen des Diffusionscoëfficienten der Kohlensäure und Luft durch Loschmidt und Andere ausgeführt waren, weil bei diesen die Gase ursprünglich von gleicher Spannung waren und die Mischungsverhältnisse weit abwichen von denen der gewöhnlichen atmosphärischen Luft. Die Untersuchung führte zur Entdeckung einiger neuen Thatsachen, welche bei der statischen Diffusion der Gase und Flüssigkeiten auftreten und nicht allein von physikalischem Gesichtspunkte hervorragendes Interesse beanspruchen, sondern auch für die Erklärung gewisser Naturvorgänge, die in erster Reihe von der Diffusion abhängen.

Die zunächst zur Bestimmung der Diffusionsfähigkeit der atmosphärischen Kohlensäure benutzte Methode war die der statischen Diffusion durch eine Luftsäule von bestimmter Länge nach einer absorbirenden Oberfläche hin, die sich am Boden der Säule befand. Wenn ein statischer Zustand hergestellt ist, dann erfolgt ein stetiges Fliefsen der Kohlensäure durch die Luft hinab, das quantitativ nach demselben einfachen mathematischen Verfahren untersucht werden kann wie das Fliefsen der Wärme in einem Stabe, wenn der permanente Zustand erreicht ist, oder das Fliefsen der Elektricität zwischen zwei beliebigen Abschnitten eines Leiters, die auf constanter Potentialdifferenz gehalten werden.

Durch eine lange Reihe von Versuchen dieser Art wurde gefunden, dafs die Diffusionsconstante k für sehr verdünnte Kohlensäure nicht wesentlich von dem Werthe abweicht, welchen ihr Loschmidt und Andere beigelegt haben, die mit viel höheren Mischungsverhältnissen gearbeitet haben, und dafs der Unterschied jedenfalls nicht grofs genug ist, um bei dem Studium der natürlichen Vorgänge des Gasaustausches in den assimilirenden Pflanzenorganen ernstliche Berücksichtigung zu erheischen.

Bei der statischen Diffusion eines Gases, Dampfes oder gelösten Stoffes ist die Menge der in einer gegebenen Zeit diffundirenden Substanz unter sonst gleichen Bedingungen direct proportional dem Querschnitt der Säule. Es fand sich jedoch, dafs, wenn das Fliefsen theilweise dadurch behindert wird, dafs man an einem Punkte der Strömungsbahn eine dünne, von einer runden, kleinen Oeffnung durchbohrte Scheidewand einschiebt, die Strömungsgeschwindigkeit durch die Flächeneinheit der Oeffnung gröfser ist, als sie durch eine gleiche Fläche des unbehinderten Querschnittes der Säule an diesem Punkte sein würde. Wenn der Rand um die Oeffnung eine Breite hat, die wenigstens drei- oder viermal ihren Durchmesser übertrifft, so findet man die Strömungsgeschwindigkeit direct proportional den linearen Dimensionen der Oeffnung und nicht ihrer Fläche, so dafs die Strömungsgeschwindigkeit durch die Flächeneinheit sich umgekehrt ändert mit dem Durchmesser.

Eine grofse Zahl von Experimenten über die Diffusion der Kohlensäure, des Wasserdampfes und von Chlornatriumlösungen wurden zur Stütze dieses Satzes ausgeführt. Alle zeigten, dafs die Diffusionsgeschwindigkeit durch eine solche Scheidewand unter sonst gleichen Bedingungen direct proportional ist dem Durchmesser der Oeffnung und nicht, wie man erwarten sollte, ihrer Fläche.

Genau dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn kleine, runde Scheiben eines Absorbens, z. B. einer Lösung von kaustischem Alkali umgeben sind von einem breiten Rande und der vollkommen ruhigen Luft aus-

gesetzt werden; die Menge der unter diesen Bedingungen absorbirten Kohlensäure war proportional den Durchmessern der Scheiben. Wenn jedoch irgend wie merkliche Luftströmungen vorhanden waren, wurde die Absorption den Flächen proportional.

Diese beiden Reihen von Erscheinungen werden von den Verff. wie folgt erklärt: Bei der absorbirenden Scheibe in vollkommen ruhender Luft ziehen die convergirenden Kohlensäurefäden durch die Luft nach der absorbirenden Scheibe hin und stellen so ein stetiges Dichtigkeitsgefälle her; diese Fäden stehen senkrecht zu den Linien gleicher Dichte, welche gekrümmte Oberflächen oder „Schalen" darstellen, die die Scheibe umgeben und im Rande enden. Das Verhalten ist ganz analog dem elektrischen Felde in der Nähe eines Leiters von derselben Gestalt und Dimension wie die absorbirende Scheibe. Die Curven oder Schalen gleicher Dichte im Gase sind analog den ähnlich gekrümmten Oberflächen gleicher Potentials über der elektrisirten Scheibe, während die convergirenden Strömungslinien analog den Kraftlinien sind, die sich zur Scheibe hin krümmen, wenn sie sich ihr nähern. Betrachten wir zwei solche absorbirende Scheiben von verschiedenem Durchmesser, so wird man die gekrümmten Flächen, welche in jedem Systeme einer bestimmten Dichte entsprechen, in Abständen von den Scheiben finden, die zu einander in demselben Verhältnisse stehen wie die Durchmesser der Scheiben. Mit anderen Worten das Dichtigkeitsgefälle, von dem die Strömungsgeschwindigkeit abhängt, wird den Durchmessern der Scheiben proportional sein, was genau mit dem experimentellen Ergebnisse stimmt.

Den umgekehrten Fall, der beim Verdampfen einer Flüssigkeit von einer kreisförmigen Oberfläche eintritt, hat Stefan theoretisch untersucht, und diesem Falle entsprechen die Vorgänge nach dem Durchtreten der oben geschilderten Diffusionsströme durch die Oeffnung. An der inneren Seite der Scheidewand muss sich bei genügender Grösse der Kammer ein System von Dichtigkeitsschalen ausbilden, ähnlich dem aussen befindlichen, aber das Dichtegefälle ist centrifugal statt centripetal angeordnet. Dieses System von Schalen wird das negative genannt und wirkt ebenso wie das äussere positive System auf die Regulirung der Strömung nach dem „Durchmessergesetz", so dass dasselbe noch zur Geltung kommt, selbst wenn äussere Luftströmungen die positiven Schalen gänzlich wegfegen.

Alle bekannten Thatsachen der Diffusion durch kreisförmige Oeffnungen in einer Scheidewand sind in voller Uebereinstimmung mit der vorstehenden Erklärung, wie dies von den Verff. in der ausführlichen Abhandlung eingehend nachgewiesen wird. Ferner werden die praktischen Fälle der Diffusion, durch einzelne runde Oeffnungen in einem Diaphragma von diesem Gesichtspunkte aus ausführlich besprochen und einfache Formeln zur Berechnung der Diffusionsgeschwindigkeit sowohl für sehr dünne Diaphragmen als für röhrenförmige Oeffnungen entwickelt.

Da die Geschwindigkeit der Diffusionsströmung durch die Flächeneinheit einer Oeffnung in einem Diaphragma sich umgekehrt wie der Durchmesser ändert, so kann man erwarten, dass eine Scheidewand von einer Reihe sehr kleiner, in passender Entfernung von einander befindlicher Oeffnungen so durchbohrt werden kann, dass sie nur geringes oder gar kein Hindernis bietet, wenn sie in einen Diffusionsstrom gebracht wird, obwohl die Gesammtfläche aller kleinen Löcher nur einen kleinen Bruchtheil der ganzen Fläche der Scheidewand bildet. Vieldurchbohrte Scheidewände besassen nun in der That alle die merkwürdigen Eigenschaften, die vermutet worden sind.

Das Material für die Scheidewände war sehr dünnes Celluloid, das in regelmässigen Zwischenräumen durch Löcher von etwa 0,38 mm Durchmesser durchbohrt war. Eine grosse Zahl von Experimenten mit solchen Diaphragmen werden im einzelnen beschrieben und es zeigt sich, dass sie so angeordnet werden können, dass sie nur geringe Behinderung dem Diffusionsstrome eines Gases darbieten, wenn die Gesammtfläche der Oeffnungen nur etwa 10 % der Fläche der Scheidewand beträgt, und dass nahezu 40 % der vollen Diffusionsströmung bestehen bleiben können, wenn die Zahl der Oeffnungen so vermindert wird, dass sie eine Fläche von nur 1,25 % der ganzen Fläche der Scheidewand darstellen.

Die Wichtigkeit dieser Ergebnisse für die Diffusion durch poröse Scheidewände wird sodann erörtert, wobei die Diffusion durch eine dünne, poröse Scheidewand nur einen extremen Fall der freien Diffusion durch ein vielfach durchbohrtes Diaphragma bildet, dessen Oeffnungen so klein geworden, dass sie der Massenbewegung der diffundirenden Substanz Eintrag thun.

In einem besonderen Abschnitte werden diese neuen Thatsachen auf die Vorgänge der Gas- und Flüssigkeitsdiffusion in lebenden Pflanzen übertragen, und hervorgehoben, dass die Structur eines typischen Pflanzenblattes in überraschender Weise all die physikalischen Eigenschaften einer vielfach durchbohrten Scheidewand zur Anschauung bringt. Von diesem Gesichtspunkte betrachtet, zeigt sich, dass die Spaltöffnungen und ihre Anhänge sogar noch einen vollkommeneren Mechanismus bilden, als erforderlich ist zur Zufuhr der Kohlensäure für die physiologischen Bedürfnisse der Pflanze, und statt Verwunderung auszudrücken über die verhältnismässig grosse Menge Gas, die ein assimilirendes Blatt aus der Luft aufnehmen kann, müssten wir uns in Zukunft mehr wundern, dass die Aufnahme nicht grösser ist als in Wirklichkeit.

Aus den Daten, die gewonnen wurden durch Messungen der verschiedenen Theile des Spaltöffnungsapparates der Sonnenblume, wird gezeigt, dass ein ungemein geringer Unterschied zwischen der Kohlensäurespannung in dem Blatte und derjenigen der äusseren Luft einen Gradienten erzeugt, der ausreicht, um die beobachtete Aufnahme während der lebhaftesten Assimilation zu rechtfertigen.

Ferner wird gezeigt, dafs die grofsen Mengen von Wasserdampf, welche aus einem Blatte durch die Transpiration heranstreten, wohl innerhalb der Grenzen der Diffusion liegen, und dafs es unnöthig ist, etwa eine Massenbewegung in dem austretenden Dampfe anzunehmen.

Die Uebertragung festen Materials von Zelle zu Zelle in der lebenden Pflanze wird weiterhin erörtert, besonders in der Hinsicht, dafs diese Ueberführung, jedenfalls theilweise, durch die kleinen Oeffnungen in den Zellwänden hervorgebracht wird, durch welche die Verbindungsfäden des Protoplasmas hindurchgehen. Trotz der relativ sehr kleinen Flächenausdehnung dieser Durchbohrungen üben sie wahrscheinlich eine wichtige Function aus bei der Diffusion von Zelle zu Zelle kraft ihrer Eigenschaften als vielfach durchbohrte Scheidewände.

R. Hesse: Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. VI. Die Augen einiger Mollusken. (Ztschr. f. wissenschaftl. Zoologie. 1900, Bd. LXVIII, S. 399.)

Der Verf., über dessen die lichtempfindlichen Organe niederer Thiere betreffende Arbeiten an dieser Stelle wiederholt berichtet wurde (Rdsch. XI, 516; XII, 455; XIII, 343; XIV, 256), hat seine Untersuchungen nunmehr auf Vertreter verschiedener Klassen des Molluskenstammes ausgedehnt und berichtet in vorliegender Arbeit über die Augen einiger Muscheln, Heteropoden und Cephalopoden.

Von Muscheln untersuchte Verf. Arca noae, Lima squamosa, Spondylus gaederopus und verschiedene Pecten-Arten. Die zusammengesetzten Augen der ersten Art bestehen aus einzelnen Ommata, deren jedes eine von Pigmentzellen umgebene, proximal in eine Nervenfaser endigende Sehzelle erkennen läfst. An dieser letzteren ist eine kappenförmige Cuticula, dann ein zweiter, den unmittelbar an die Cuticula angrenzenden Kern umschliefsender Theil und endlich ein dritter, verschmälerter, von einem vielfach geschlängelten Strange durchzogener, basaler Abschnitt zu unterscheiden. Dieser Strang, der wahrscheinlich aus Neurofibrillen besteht und eine Fortsetzung des vom Ende der Sehzelle ausgehenden Nervenfadens darstellt, scheint im Inneren der Zelle feine Fäserchen abzugehen, ein Verhalten, das sich ähnlich bei Branchiomma wiederfindet. — Die Augen von Lima squamosa stellen sackförmige Einsenkungen der Epidermis dar, deren Wände die directe Fortsetzung des Körperepithels bilden. Verf. fand auch hier pigmentirte und nichtpigmentirte Zellen, deren letztere er — im Gegensatz zu Schreiner — als Sehzellen betrachtet, welche basal in zum Ringnerven des Mantels ziehende Fasern anslaufen, während sie sich gegen den Hohlraum der Augengrube in einen — von Herrn Hesse als Stäbchen gedeuteten — Kolben fortsetzen.

Eingehend erörtert Verf. den histologischen Aufbau der schon vielfach untersuchten Augen von Pecten, sowie derjenigen von Spondylus. Bei Pecten ist die Linse von den Zellen der Retina durch ein homogenes Septum getrennt. Der Haupttheil des Sehnerven, welcher, um die Wandung des Auges herumziehend, zur Aufsenseite des Septums gelangt, durchbohrt dies und löst sich in zahlreiche Fasern auf. Bei Spondylus findet sich statt des homogenen ein celluläres Septum. Verf. sieht hierin ein ursprünglicheres Verhalten und erwartet von eingehenderen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen die Antwort auf die Frage, ob etwa das im entwickelten Zustande homogene Septum von Pecten auch aus cellulärer Anlage hervorgehe, wie dies seiner Zeit schon Patten angab. In den Linsenzellen mehrerer Pecten-Arten bemerkte Herr Hesse aufser dem Kern noch sehr beständig einen dunklen Punkt, von dem aus gegen die Peripherie zahlreiche feine, aber sehr deutliche Fäden ausstrahlen, die sich an der Linsenmembran fest inseriren. Verf. vergleicht diese Fäden mit dem bei mitotischen Kerntheilungen beobachteten Strahlensystem, betont aber den anscheinend dauernden Charakter dieser von ihm in keiner Linsenzelle vermifsten Structur. Er glaubt in derselben, sowie in einem zwischen der äufseren Linsenoberfläche und der Cornea verlaufenden Fasersystem, welches er wegen seines Baues und seiner Färbungsreactionen für muscnlös hält, einen Apparat zur Veränderung der Linsengestalt zu erkennen. Durch die Wirkung der Muskelfasern würden die der Aufsenfläche benachbarten Linsenzellen zusammengeschoben werden, und ihre Masse müfste nach innen ausweichen. Dies aber würde eine stärkere Wölbung des inneren Linsentheiles und damit eine Accomodation der Linse für das Sehen in der Nähe bedingen, während bei Erschlaffung dieser Muskelfasern das oben erwähnte Strahlensystem die Linse wieder in ihre frühere Gestalt zurückführen würde. Falls die, einstweilen nur auf den anatomischen Befund sich stützende Annahme des Verf. sich bestätigen sollte, so wäre damit zum ersten Male ein Fall von Accommodation der Linse durch Gestaltsveränderung bei niederen Thieren gegeben.

Die Retina besteht, wie schon frühere Beobachter mittheilten, aus einer proximalen Stäbchenzellen- und einer distalen Ganglienzellenschicht. Die Stäbchen, sowie die Stäbchenzellen sind von einer — zuweilen auch von zwei — feinen Neurofibrillen durchzogen, welche direct in die die Fortsetzung der Stäbchenzelle bildende Nervenfaser eintreten. Die Zahl der in der Retina eines Auges von $^1/_3$ mm Durchmesser enthaltenen Stäbchenzellen schätzt Verf. auf 2100 bis 2400. Nimmt man an, dafs jedes Stähchen einem besonderen Reiz zugänglich ist, so würde das Auge von Pecten jacobaeus in dieser Beziehung dem aus etwa 2000 Facetten sich zusammensetzenden Auge der Heuschrecken vergleichbar sein.

Von der mehr distal gelegenen Ganglienzellenschicht giebt Verf., im Gegensatze zu den früheren Beobachtern, an, dafs ihre Zellen nicht mit den Fasern des das Auge umziehenden und das Septum durchbohrenden Nerven zusammenhängen, sondern dafs

diese Faseru zwischen den nur eine Schicht bildenden Ganglienzellen hindnrchtreten. Die Zellen besitzen au ihrem distalen Ende einen durch Eisenhämatoxylin dnnkelblond sich färbenden Saum, von welchem aus gegen das Septum zu — ohne dies jedoch zu erreichen — ein Bündel feiner, plasmatischer Härchen sich erhebt, so dafs die Zellen an Flimmerzelleu erinnern. Doch konnte Verf. an frischen Präparaten niemals eine Flimmerbewegung bemerken. Zwischen je zwei solchen Zellenbürsten verlänft eine durch dunklere Färbung und schärfere Begrenzung von den Haaren wohl unterschiedene Faser, welche bis zum Septum reicht und sich oft durch dieses hindurch bis in den distalen Nerven verfolgen läfst. Diese stets auf die Grenze zweier Zellen treffenden und zwiscben diesen nach innen verlaufenden Fasern sind nach Herrn Hesse die distalen Nervenfasern. Aufserdem beschreibt Verf. noch eine dritte Art von Zellen mit dünuem, fadenförmigem Zellkörper und schlaukeu, vou Chromatin dicht erfüllten Keruen, welche theils zwischen den distalen Zellen, theils zwischen den Stäbchenzelleu liegen, und deren häufig beobachtete Verbindung mit den distalen Nervenfaseru Herrn Hesse zu der Anschanung führt, dafs diese Nervenfaseru von den beschriebenen „Zwischenzellen“ herstammen. Diese Zwischenzellen konnte Verf. häufig zwischen den Stäbchenzellen bis zu der, von den Stäbchen durchbohrten, die Retina nach inneu begreuzenden „Siebmembrau“ verfolgen. Verf. hält es für sehr wahrscheinlich — ohne es jedoch deutlich beobachtet zu haben —, dafs von diesen Zelleu aus feine Fasern zwischeu den Endeu der Stäbchen noch weiter proximad verlaufen und mit einer Anschwellung endigen. Sie wären vielleicht ähnlich deu Zapfen der Wirbelthierretina, die eine audere Seite des optischen Sinnesapparates vertreten. Da Herr Hesse im Tapetnm aller von ihm untersuchten Pecteu- und Spondylusaugen stets nur einen grofsen, immer an derselben Stelle gelegenen Kern auffand, so deutet er das Tapetum als eine grofse, napfförmige Zelle. Auch hier befindet er sich im Widerspruch mit den Angaben früherer Beobachter. Die den Augenhintergrund bildende Pigmenthaut besteht aus einer Lage epithelial angeordneter, völlig mit meist rothem oder bräuulichem Pigmeut erfüllter Zellen.

Von Heteropoden untersuchte Verf. Carinaria mediterranea, Pterotrachea mutica, Pt. coronata und Oxygyrus kerandreinii. Die relativ grofsen Augen (von 3,8 bis 4,9 mm Durchmesser) der Carinaria liefsen die einzeluen Elemente am klarsten erkennen. Die Augenhülle besteht aus einer bindegewebigen äufseren Lage, welche vorn dünn, weiter hinten dicker ist, und einer inneren epithelialen Schicht, deren anderen, durchsichtigen Theil Herr Hesse iu herkömmlicher Weise als Cornea bezeichnet, während im Hintergrnnde des Auges die dieselbe zusammensetzendeu Zellen besondere, ins Augeninnere hineinragende und die zur Reizaufnahme dienenden Endorgane tragende Fortsätze besitzeu, so dafs dieser Theil des Epithels die Retina darstellt. Die zwischen Cornea und Retina befindliche Epithelialauskleidung (die Pigmenthaut der früheren Autoren) nennt Herr Hesse die präretineale Zone, da dieselbe in einem weiten Bezirk — der schon deu früheren Beobachtern wohl bekannten, dorsalen „Pigmentlücke“ — des Farbstoffes entbehrt. Dieser Theil des Epithels ist nun in der hinteren Hälfte der ventralen Augenwand dadurch eigenthümlich modificirt, dafs in dieselbe eine Menge von Zellen eingelagert sind, welche theils eine, theils mehrere nach verschiedenen Richtungen hin verlaufende Fasern aussenden, welche, zu Bündeln vereinigt, zwischen den basaleu Theilen der Retinazellen hindnrch zu der Nervenmasse verlaufen, die in den Sehnerven übergeht. Es spricht dies Verhalten dafür, dafs man es hier mit Nerveuzellen zu thun hat. Da die Retinazelleu ihre Fasern nicht zu dieseu Zellen, sondern direct znm Sehnerven senden, so können die Zellen nicbt als Gangliou opticum aufgefafst werden. Verf. ist geneigt, sie als Sinneszellen auznsehen, ohne jedoch bei dem Mangel jedes Anhaltspunktes über ihre Fuuction irgend etwas angeben zu können. Auch eine experimentell-physiologische Untersuchung dieser Frage ist wohl ziemlich ausgeschlossen.

Die conceutrische, nicht celluläre Linse ist nach Herrn Hesse als ein Secretionsproduct, wahrscheinlich des Cornea-Epithels aufzufassen. Das Zustandekommen des concentrischen Baues ist einstweilen noch nicht zu erklären. Der Glaskörper wird wahrscheinlich von den präretinealeu Epithelzellen abgesondert, an welchen Verf. zuweilen Secretfäden beobachtete.

Die Retina, welche, wie der ganze Augengrund an der inneren und äufseren Seite dorsal aufgebogen ist und somit nicht in einer Ebene liegt, besteht ans grofsen, cylindrischen Zellen, welche durch die Fortsetznng der dünnen, die präretineale Augenwand bedeckenden Cuticula in der Weise durchschnitten werden, dafs jede derselben in eineu vorderen, inneren, pigmentfreien (von Grenacher bei Pterotrachea als Stäbcheusockel bezeichneten) und einen hinteren, äufsereu, pigmentirteu Theil zerfällt. Diese Fortsetzung der Cuticula bezeichnet Herr Hesse mit Grenacher als Grenzmembran. Es liegt die Annahme uahe, dafs die Retinazellen ursprünglich nur bis zu dieser Grenzmembrau reichten und dafs die inneren Tbeile Auswüchse oder Fortsätze derselben darstellen. Das Ende dieser letztereu trägt eine Anzahl schmaler Plättchen, welche in der Längsrichtung fein gestreift sind. Verf. vermuthet, dafs diese Plättchen aus der Verschmelzung feiner Fäserchen entstanden sind, welche ihrerseits in directem Zusammenhang mit feiuen, durch den Stäbchensockel und die Retinazelle zu verfolgenden Fibrillen standen. Es würden dann diese Plättchen als verschmolzene und verdickte, in ihrer Consistenz umgewandelte Enden von Neurofibrillen erscheinen. Hierdurch würdeu sie deu vom Verf. seiner Zeit bei den Sehzellen von Planaria torva aufgefuudenen Stiftchen

vergleichbar (vgl. Rdsch. XII, 456). Diese Retinazellen sind bei Carinaria so in zwei Gruppen in Form schmaler Leisten angeordnet, dafs die zu je einer Gruppe vereinigten Sehzellen bezw. deren Endplättchen nur eine schmale, in der Richtung der Sehaxe liegende Ebene zu überblicken vermögen. Die proximalen Endplättchen erhalten — infolge der durch die Linse bewirkten Lichtbrechung — ihre Reize von den entfernteren, die distalen von den näher liegenden Objecten. Eine Accomodationsfähigkeit scheint nicht zu bestehen; dagegen ermöglicht die grofse Beweglichkeit der Augen ein optisches „Abtasten" der Umgebung. Inbezug auf die Verbindung der Nervenfasern mit den Sehzellen stimmen die Befunde des Verf. mit dem von Grenacher für Pterotrachea festgestellten überein. Die Nervenfortsätze entspringen nicht vom untersten Ende der Zellen, sondern etwas weiter vorn und zwischen den von hier aus gegen die Basis verlaufenden, wurzelartigen Ausläufern der Zelle laufen die von den peripheren Theilen und von der Augenwand kommenden Nervenbündel durch. An dem nach aufsen gerichteten Ende der Retina konnte Verf. noch zwei weitere Gruppen von Retinazellen von zumtheil etwas abweichendem Bau nachweisen; eine Anzahl anderer, an verschiedenen Stellen zwischen den Epithelzellen der Augenwandung zerstreut liegender Zellen bezeichnet er als Nebensehzellen. Eine Anzahl derselben befindet sich in dem der oben erwähnten Pigmentlücke gegenüberliegendeu, ventraleu Partie der Augeuwand. Alle Nervenfasern des Auges, sowohl die von der Retina als die von den Nebensehzellen kommenden, laufen nach dem Hinterrande zusammen und verlaufen dort gegen die Stelle, wo der zum Gehirn laufende Sehnerv abgeht.

Die Augen der beiden vom Verf. untersuchten Pterotracheaarten sind im wesentlichen ähnlich gebaut wie die gröfseren der Carinaria mediterranea. Auf die Abweichungen, die sich im einzelnen ergaben, kann hier nicht eingegangen werden. Verf. giebt für Pterotrachea mutica eine Beschreibung und Abbildung der von ihm beobachteten Augenmuskeln. Am einfachsten gebaut ist das Auge von Oxygyrus, welchem die Pigmentlücken und die Nebensehzellen ganz fehlen, während die im Epithel der Augenwand vertheilten Nervenzellen nur in sehr geringer Zahl vorhanden sind.

Die Untersuchungen, die Herr Hesse über die Retina der Cephalopoden anstellte, beziehen sich auf zwölf Arten, die zu neuen Gattungen gehören. Inbezug auf die thatsächlichen Befunde schliefst Verf. sich vollständig den früheren Angaben Grenachers, die inzwischen in alle Lehrbücher übergegangen sind, an, doch weicht er inbezug auf die Deutung von diesem Autor ab. Grenacher unterschied an jeder Retinazelle eine Stäbchen-, Sockel- und Kernregion. Die Stäbchen bilden sich nach Art von Cuticularbildungen von der Retinazelle und zwar in Gestalt zweier rinnenförmiger Halbcylinder, die den entsprechenden Zellabschnitt zwischen sich einschliefsen. Von den Stäbchenhälften treten gewöhnlich vier, die zu ebensoviel Zellen gehören, zu einem Rhabdom zusammen, so dafs die beiden Hälften eines Stäbchens verschiedenen, aber benachbarten Rhabdomen angehören. Das äufserste, zugespitzte Ende der Kernregion geht in eine Nervenfaser über, als deren Fortsetzung und letzte Endigung sehr wahrscheinlich eine feine, im Inneren der Retinazelle emporsteigende und in der Stäbchenregion zwischen zwei Rhabdomen — ohne nachweisbare Verbindung mit der Substanz der letzteren — verlaufende Faser anzusehen ist. Während nun Grenacher die Stähchen als die eigentlich lichtpercipirenden Elemente der Sehzellen betrachtet, sieht Herr Hesse diese vielmehr in den erwähnten, die Sehzellen durchziehenden, feinen Fibrillen. Die zur Zeit der Abfassung der Grenacherschen Arbeit (1884) genauer bekannten Sehorgane der Wirbelthiere, gewisser Molluskeu, der Arthropoden und Raubanneliden besitzen allerdings fast durchweg stäbchenartige Cuticularbildungen, so dafs Grenacher sich mit Recht auf „die ganze Fülle vergleichend anatomischer Thatsachen" für seine Anschauung berufen konnte. Nun sind inzwischen, zumtheil durch Herrn Hesses eigene Untersuchungen, zumtheil durch andere Autoren in den Stäbchen der Alciopiden, der Raubanneliden, bei Pecten und den Heteropoden feine Neurofibrillen nachgewiesen, während andererseits an eine cuticulare Bildung der Stähchen bei Pecten und der Plättchen der Heteropoden nicht gedacht werden kann. Auch die cuticulare Natur der Rhabdome der Arthropoden ist neuerdings bestritten worden. Ganz ohne Cuticularbildungen sind ferner die Sehorgane von Lima, Pecten und Siphonostoma, ebenso fehlen solche den Augen der Planarien und den mit diesen typisch übereinstimmenden Augen anderer Thiere, sowie den Complexaugen von Sabella, Branchiomma und Arca, während in all diesen Fällen feine Neurofibrillen in den Sehzellen nachgewiesen wurden. Andererseits hatte Grenacher selbst schon die Schwierigkeit betont, welche für das Verständnifs des Sehvorganges daraus erwächst, dafs jedes Rhabdom mit vier Zellen, jede Zelle mit zwei Rhabdomen in Verbindung steht, und daraus gefolgert, „dafs differente Reize auf unmittelbar benachbarten Rhabdomen durch die partiell gemeinsame Leitung nicht voll ihrer Differenz entsprechend zur Empfindung gelangen werden, sondern erst dann, wenn ihre Projection auf Rhabdome erfolgt, welche keine gemeinsamen Nervenfasern mehr erregen". Diese Schwierigkeiten würden nun fortfallen, wenn man die cuticularen Bildungen nur als ein Stützgerüst für die plasmatischen Stäbchen, die in den Zellen und Stäbchen verlaufenden Neurofibrillen dagegen als die eigentlich lichtrecipirenden Elemente betrachtet.

Gegen diese Auffassung, die er gleichfalls bereits erwogen hatte, führte Grenacher seiner Zeit die Thatsache an, dafs bei einer Anzahl von Cephalopoden eine innere Pigmentschicht vorhanden ist, welche die Nervenfibrillen, wenn diese die licht-

empfindlichen Theile wären, vom Licht absperren, ein Sehen also verhindern würden. — Verf. hebt nun dem gegenüber hervor, dafs die Cephalopoden mit solcher inneren Pigmentschicht, deren Augen tief braunschwarz erscheinen (Sepia, Octopus, Eledone), litorale Thiere von nächtlicher Lebensweise sind, die sich bei Tage in Schlupfwinkeln verborgen halten, im Gegensatz zu den pelagisch lebenden, Tag und Nacht beweglichen Gattungen (Loligo und anderen), denen eine solche innere Pigmentschicht fehlt. Nun zeigte schon Rawitz, dafs bei Eledone, wenn sie nach längerem Anfenthalt im Dunkeln getödtet wird, gleichfalls kein inneres Pigment zu beobachten ist. Auch für Sepia wurde ähnliches angegeben. Erwägt man nun, dafs diese nächtlich lebenden Thiere sehr empfindliche Augen besitzen, und dafs diese durch das Tageslicht übermäfsig gereizt werden würden, so erscheint das Wandern des Pigments unter dem Einflusse der Belichtung als eine wichtige Schutzanpassung, indem durch die so erfolgende Beschattung der lichtempfindlichen Organe dieselben vor zu starker Reizung bewahrt werden. Die stets im Licht lebenden Arten bedürfen eines solchen Schutzes nicht. Da nun diese Schutzwirkung nur den Neurofibrillen, nicht aber den Rhabdomen zu Gute kommen würde — da diese nach wie vor von den in der Längsrichtung einfallenden Lichtstrahlen getroffen werden müfsten —, glaubt Verf. gerade in der Vertheilung und Wanderung des Pigmentes eine weitere Stütze für seine Auffassung erblicken zu können, dafs die Neurofibrille im Stäbchen der Cephalopodenretina das lichtreizende Element der Sehzelle ist. R. v. Hanstein.

A. B. Chauveau: Ueber die atmosphärische Elektricität nach den Beobachtungen auf dem Eiffelthurme und am Bureau Central. Ueber die tägliche Schwankung der atmosphärischen Elektricität. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 1264 und 1298.)

Aus den Aufzeichnungen der Registrirapparate für die atmosphärische Elektricität am Centralbureau und auf dem Eiffelthurme bis zum Jahre 1899, deren erste Ergebnisse bis zum Jahre 1893 bereits früher (Rdsch. 1894, IX, 113) mitgetheilt wurden, sind nun die Angaben für jede halbe Stunde zusammengestellt, also für jeden Tag 48 Werthe, aus denen die Mittel für den täglichen Gang der Luftelektricität in den drei Jahreszeiten Sommer (Mai bis August), Herbst (September und October) und Winter (December und Januar) berechnet sind; die Beobachtungen auf dem Eiffelthurme sind jedoch nur für die beiden ersten Zeitabschnitte verwerthet worden.

Für das Verhalten an der Erdoberfläche hatte Herr Chauveau eine Verschiedenheit im Sommer und Winter constatirt (s. Rdsch. 1900, XV, 8.), welche auch aus dem jetzigen Resultate dadurch bestätigt wurde, dafs der Herbst einen Uebergang zwischen den beiden Typen bildet. Die einfachere Gestalt der Tageseurve, die für den Winter sich am Centralbureau ergeben hatte, findet weiter eine bemerkenswerthe Analogie in den Sommerbeobachtungen auf dem Gipfel des Eiffelthurms, wo während der warmen Jahreszeit gleichfalls eine einfachere Tagescurve sich ergab. Die Herbstbeobachtungen zeigen, dafs am Bureau Central (2 m über der Erde) das mittlere Potential des Tages beträchtlich höher ist als im Sommer (177 gegen 134 V.), während auf dem Eiffelthurme dieses Mittel fast unverändert bleibt. Beim Uebergang vom Sommer zum Herbst drängen sich also die Niveauflächen des elektrischen Potentials in der Nähe des Bodens zusammen, ändern sich jedoch nicht merklich in einer verhältnifsmäfsig geringen Höhe (30 m) über der Erde; die Aenderung des Feldes mit der Höhe wird somit von den Jahreszeiten beeinflufst, aber merklich nur in der Nähe des Bodens.

Herr Chauvean hat sein Beobachtungsmaterial ferner einer harmonischen Analyse mittelst der Fourierschen Formel unterworfen, um aus der complicirten, durch die Beobachtungen sich ergebenden Periode die componirenden Elemente der täglichen, halbtäglichen, dritteltäglichen Sinuswelle zu erhalten: Die vorhandenen Daten reichten zwar nicht aus, um diese harmonische Analyse zur vollen Auswerthung der Constanten zu benutzen; gleichwohl ergab die unter bestimmten Annahmen ausgeführte Rechnung der auf den regelmäfsigen, periodischen Gang einwirkenden Störungen, dafs diese in den Winterbeobachtungen auf dem Eiffelthurme eine bedeutende Abnahme zeigen, so dafs man im Winter schon in der geringen Höhe des Eiffelthurms sich dem einfachen Gesetze der Tagesschwankung der Luftelektricität nähern würde.

A. Slaby: Abgestimmte und mehrfache Funkentelegraphie. (Elektrotechnische Zeitschrift. 1901, Jahrg. XXII, S. 38.)

Dafs Marconi in dem System der drahtlosen Telegraphie einen wesentlichen Fortschritt dadurch erzielt hat, dafs er durch Abstimmen von Absender und Empfänger den Verkehr auf ein einziges Apparatpaar isoliren konnte, ist hier bereits mitgetheilt worden (Rdsch. 1901, XVI, 39). Ueber die Art, wie dieses Abstimmen der Apparate erfolgt, sind jedoch von dieser Seite keine Mittheilungen gemacht. Gleichzeitig mit demselben Problem, die Telegraphie mit Hertzschen Wellen zu isoliren, beschäftigt, hat nun Herr Slaby, der seit Jahren in der Verwerthung der „Funkentelegraphie“ für die Marine bereits werthvolle Erfolge erzielt hat, im Verein mit dem Herrn Grafen v. Arco neue Versuche ausgeführt, welche „die Möglichkeit einer sicheren Abstimmung in unmittelbare Nähe rückten“, so dafs die praktische Verwendung der drahtlosen oder Funkentelegraphie die Hauptschwierigkeit überwunden zu haben scheint. Herr Slaby hat in einem am 22. December gehaltenen, allgemein verständlichen Vortrage über die Ergebnisse dieser Versuche Bericht erstattet.

Wie der Schlag gegen die Zinke einer Stimmgabel diese in akustische Schwingungen versetzt, welche sich auf die Luft als Schallwellen übertragen, die einen entfernten, auf den gleichen Ton abgestimmten Körper erregen, ebenso erzeugt nach der Entdeckung von Hertz ein elektrischer Funke, der auf einen geradlinigen Draht überschlägt, eine elektrische Erschütterung, die, durch den Aether mit Lichtgeschwindigkeit wellenförmig fortgepflanzt, andere Leiter, welche die Welle trifft, gleichfalls in mehrere millionenmal in der Secunde wechselnde Spannungen versetzt. Die in dem fernen Leiter erzeugte Schwingung wird um so kräftiger sein, je mehr die Eigenschwingung desselben der Wellenfrequenz entspricht, und nach den Erfahrungen über die Fortpflanzung der mechanischen Erschütterungen ist sie am stärksten, wenn die Länge des Leiters genau eine Viertelwellenlänge beträgt und das untere Ende des empfangenden Drahtes ein Knotenpunkt ist, d. h. wenn es zur Erde abgeleitet ist. Diese beiden Bedingungen für eine Abstimmung lassen sich nun leicht erfüllen, und es bleibt für die Lösung des Problems nur noch die Aufgabe, die in dem Secundärdraht erzeugten Wechselspannungen zur Wahrnehmung zu bringen.

Diese Wahrnehmung wird aber ermöglicht durch die interessante Eigenschaft der Cohärer, die bekanntlich unter der Einwirkung elektrischer Wellen ihr Leitvermögen in so hohem Mafse verändern, dafs sie von

Isolatoren zu guten Leitern umgewandelt werden und somit jeden Erschütterungsstofs aufzuzeichnen gestatten. Es kommt nun darauf an, einen Cobärer mit der am stärksten wirkenden Stelle des empfangenden Drahtes in Verbindung zu bringen; dies kann man zwar nicht mit der freien, hoch in die Luft ragenden Spitze des Secundärleiters machen, wohl aber, nach Herrn Slahys Versuchen, wenn man an dem Knotenpunkte des Empfangsdrahtes einen zweiten Draht von gleicher Länge, der auch in einer Rolle aufgewickelt sein kann, horizontal anschliefst; sein freies Ende giebt einen gleich kräftigen Schwingungshauch, wie das freie Ende des die Aetherwellen auffangenden Drahtes.

Nachdem in dieser Weise die Art festgelegt war, wie man in einfacher Weise Empfänger und Stromgeber so auf einander abstimmen kann, dafs nur diese beiden Apparate mit einander correspondiren, während Wellen anderer Wellenlänge ohne Wirkung bleiben, hat Herr Slaby weiter einen Weg gefunden, um den Empfangsapparat auch für mehrfache Gehen empfänglich und hierdurch brauchbarer zu machen, und zwar gestattet der Apparat in seiner schliefslichen Ausgestaltung, wie dies directe Versuche zeigten, gleichzeitige deutliche Aufnahme zweier Telegramme. Wegen der weiteren Ausführung dieser Errungenschaften, deren Princip im vorstehenden mitgetheilt ist, mufs auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

S. Tanatar: Die Verbrennung der Gase. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1900, Bd. XXXV, S. 340.)

Durch Bunsens Untersuchungen weifs man, dafs die Verdünnung eines verbrennlichen Gasgemisches, z. B. Knallgas, mit irgend einem andern Gase (auch mit einem Bestandtheile des Knallgases) die Verbrennungstemperatur erniedrigt und selbst unter die Entzündungstemperatur herabdrücken kann, so dafs das Gemisch nicht mehr entzündlich ist. Ein Gemisch aus 25,79 Proc. Knallgas und 74,21 Proc. CO_2 ist z. B. unentzündlich, ebenso 8,72 Proc. Knallgas mit 91,28 Proc. O; und man kann hier aus den Verbrennungswärmen, den specifischen Wärmen der Gase und der Entzündungstemperatur herechnen, bei welcher Verdünnung die Entzündlichkeit aufhört. Dennoch giebt es Fälle, in denen die Aufhebung der Entzündlichkeit durch Beimischung eines Gases nicht nach diesen Principien erklärt werden kann. Sehr eclatant gilt dies für die nachstehende Beobachtung des Verfassers.

Zu einem bestimmten Volumen Propylen wurden zunehmende Volumina Knallgas gemischt, bis das Gasgemisch sich durch elektrische Funken entzünden liefs; dies trat in einer Reihe von Versuchen erst ein, wenn zu den ursprünglichen 5 cm³ Propylen 45 cm³ Knallgas gemischt waren. Es genügten somit 11 bis 12 Proc. Propylen, um die Entzündlichkeit des Knallgases aufzuheben. Ganz ebenso wirkte auf das Knallgas Trimethylen, während von Methan das doppelte Volumen (22 bis 24 Proc.) erforderlich war und von Acetylen selbst 50 Proc. noch nicht genügten. Hier kann von einer entsprechenden Erniedrigung der Verbrennungstemperatur nicht die Rede sein, vielmehr müssen zur Erklärung andere Gesichtspunkte herangezogen werden.

Die Untersuchung der Verbrennungsproducte bei der Verpuffung von 5 cm³ Propylen und 45 cm³ Knallgas, bei welcher nur eine geringe Volumveränderung (Verminderung um 5 cm³) stattfand, ergab nur Kohlenoxyd und Wasserstoff als Bestandtheile des Gasgemisches; es war somit bei diesem Grenzfall der Wasserstoff des Knallgases intact geblieben und der Sauerstoff hatte nur das Propylen zu Kohlenoxyd und Wasser verbrannt. Bemerkenswerth ist ferner, dafs die Verbrennung des Propylens nicht eher vor sich ging, als bis das zu seiner vollständigen Verbrennung nöthige Volumen Sauerstoff vorhanden war (5 cm³ Propylen brauchen 15 cm³ Sauerstoff, also 45 cm³ Knallgas). Ein gleiches Volumen Methan braucht zur Verbrennung die Hälfte des Sauerstoffs, und die Verpuffung erfolgte in der That erst bei dem Gemisch von 5 Methan mit 25 Knallgas und die Producte bestanden gleichfalls nur aus Kohlenoxyd und Wasserstoff. Acetylen verhielt sich jedoch anders, es verpuffte schon bei einer zur Verbrennung unzureichenden Menge Sauerstoff und bildete Kohlenoxyd unter gleichzeitiger Abscheidung von Kohle.

Die Erklärung dieser Erscheinungen läfst sich weder nach Bunsens Princip noch nach dem thermochemischen von Berthelot geben, vielmehr glaubt Verf. die Ursache für diese merkwürdige Wahl, die der Sauerstoff zwischen dem Wasserstoff und dem Kohlenwasserstoff trifft, in der gröfsereu Reactionsgeschwindigkeit zwischen Sauerstoff und Kohlenwasserstoff, im Vergleich mit der zwischen O und H, annehmen zu dürfen.

E. Fraas: Der geologische Aufbau des Steinheimer Beckens. (Jahreshefte d. Vereins f. vaterländische Naturkunde in Württemberg. LVI. Jahrg. 1900, S. 47.)

Verf. giebt aufgrund der geologischen und tektonischen Verhältnisse eine Deutung der Bildung dieses wunderbaren Beckens inmitten des Juraplateaus der schwäbischen Alb, das schon von Alters her ein berühmter Fundort tertiärer Fossilien ist. Seine geologischen Verhältnisse zeigen vieles Analoge mit denen des bekannten Rieses, so dafs wohl nun auch für „diese in Schlamm und Sand verseukte Sphinx“, wie ein schwäbischer Forscher einst es bezeichnete, allmälig die Zeit der Entschleierung kommt. Bedeutende Forscher, wie Koken, Branco und der Verf. sind eifrig bei der Arbeit.

Topographisch erscheint das Steinheimer Becken als eine in die Weifs-Jurahochebene des Aalhuches eingesenkte, ziemlich kreisrunde Mulde von 2½ km Durchmesser, deren Rand erst einer späteren Erosion theilweise zum Opfer gefallen ist. Inmitten erhebt sich ein kleiner Berg, der Klosterberg, an dessen nördlichen Abfall Steinheim sich anlehnt. Geologisch folgt den normalen Weifs-Juraschichten der Hochebene zunächst am Rande eine richtige Breccie, sogenannter Griesfels, aus zerstörtem Weifs-Juramaterial, welche nach dem Becken zu durch miocänen Landschneckenkalk fest verkittet ist und allmälig in reine, plattige Kalke übergeht. Sie entsprechen den oberen Süfswasserkalken der oberen Donaugegend von Ulm-Ehningen (Miocän). Die eigentliche Niederung des Beckens nehmen alluviale und diluviale Schotterbildungen, zumtheil mit Torfbedeckung, ein. Der Klosterberg inmitten des Beckens besteht dagegen aus Weifs-Juraschichten α und β, über welche wunderbarerweise Braun-Juraschichten α und β folgen, an die sich im Norden des Berges noch Liasschichten (δ, ε und ζ) und im Süden verworrene Ablagerungen von höheren Braun-Juraschichten γ — ζ anschliefsen. Verf. betrachtet die ganze Lagerung als eine von S nach N erfolgte Ueberschiebung einer randlich aufgepreisten Scholle von Lias und Dogger über einen centralen Weifs-Juratheil. Mantelförmig angelagert erscheinen dem Berge die tertiären Süfswasserkalke und die berühmten Schneckensande, deren steiles Einfallen zum Thale hin wohl auf spätere Senkungen zurückzuführen ist.

Die Entstehungsgeschichte deutet Verf. nun folgendermafsen: Die mit dem im Plateau angrenzenden Weifs-Jura ε und ζ in gleicher Höhe liegenden Schichten des Weifs-Jura α und β am Klosterberg ergeben für letztere eine Hebung um etwa 150 m, welche auf vulkanische Kräfte zurückzuführen ist. Verf. betrachtet, den Ansichten Braucos folgend, das Steinheimer Becken nämlich als den Schlufskanal vulkanischer Explosionen, in dem aber das vulkanische Magma nicht bis zur Oberfläche aufstieg, sondern nur die Decke emporhob und zerstörte, so das Material der Weifs-Jurabreccie lieferte und eine Scholle von Braun-Jura über die Weifs-Juraschichten erhob. Durch die dann in der Tiefe erfolgende Erstarrung des vulkanischen Lakkolithen ver-

kleinerte er sein Volumen, ein Nachsacken der darüberliegenden Decke fand statt und an Stelle des aufgepreßten Berges trat ein runder maarartiger Kessel, in dem nur der mittlere Theil wegen seines festeren Gefüges noch aufragte. Auch randlich erfolgte infolgedessen ein Einsinken der Schichten zum Becken hin. Der Kessel selbst wurde allmälig zu einem See, in welchem als Nachwirkungen des versuchten Vulkanausbruches Kohlensäuregase und heifse Sprudelquellen aufstiegen, die mit ihren Kalksintern die gehobenen Schollen verkitteten und schützteu. Naturgemäfs ward dieses Seebecken mit seinen warmen Quellen zu einem Sammelpunkt thierischen Lebens, wie der Reichthum an fossilen Resten beweist, von Säugethieren, die es als Tränke benutzten, von Vögeln, Eidechsen und Schlangen, die an seinem Ufer lebten, und von zahlreichen Schnecken, Fischen und Schildkröten, die in seinem mit Characeen uud Schilf bewachsenem Wasser wohnteu. A. Klautzsch.

W. J. G. Land: Doppelte Befruchtung bei Compositen. (Botanical Gazette. 1900, vol. XXX, p. 252.)

Verf. hat das Eintreten der doppelten Befruchtung (vgl. Rdsch. 1900, XV, 508) bei Erigeron (E. Philadelphus L. und E. strigosus Muhl.) und Silphium (besonders S. laciniatum L.) beobachtet. Zur Tödtung und Fixirung diente 1 procentige wässerige Lösung von Chromessigsäure. Dann wurde das Material mit Xylol behandelt und in Paraffin gebracht, worauf Serieuschnitte hergestellt wurden.

Die beiden Polkerne vereinigen sich sowohl bei Silphium wie bei Erigerou lange vor der Befruchtung zum secundären Embryosackkerne. Die männlichen Zellen waren in beideu Fällen erst im Embryosacke wahrzunehmen. Die eine verschmilzt mit dem Eikerne, die andere mit dem Embryosackkerne. Während im Pollenschlauche vor der Befruchtuug die männlichen Zellen nicht gesehen werden konnten, enthält derselbe uach der Entlassung seines Inhalts zwei unregelmäfsig gestaltete Körper, die sich mit Cyanin stark färben. Verf. hat sie auch bei Silphium beobachtet, vermag aber über ihren Ursprung nichts anzugeben.

Bei Silphium habeu die männlichen Zellen gewundene Gestalt, ähnlich wie in den von Nawaschin uud Guignard beobachteten Fällen. Das Bild, in dem Verf. die Befruchtung von Erigeron darstellt, weist dagegen in Copulation mit dem Embryosackkerne ein Gebilde auf, das vou diesem in Gröfse und Form nur wenig abweicht; doch werden auch bei Silphium die Kerne vor der Fusiou nahezu kugelförmig.

Nach der Verschmelzung mit dem männlichen Kern theilt sich der Embryosackkern sofort, während der Eikern noch einige Zeit in Ruhe verharrt.

Die Zahl der Chromosomen beträgt nach Merrill in den Sexualzellen vou Silphium acht. Für die Embryozellen glaubt Herr Land sie auf 16, für die Endospermzellen auf 24 angeben zu köuneu. Letztere Zahl würde der Erwartung eutsprechen, denn der Embryosackkeru, durch dessen Theilung das Eudosperm entsteht, ist aus drei Kernen mit je acht Chromosomen hervorgegangen.

F. M.

Windham R. Dunstan und T. A. Henry: Natur und Ursprung des Giftes von Lotus arabicus. (Proceedings of the Royal Society. 1900, vol. LXVII, p. 224.)

Der in Aegypten und Nordafrika einheimische Lotus arabicus, eine kleine Legumiuose, ist besonders im Nilbett zwischen Luxor und Wadi Halfa häufig, und die Eingeborenen verwenden alte Pflanzen mit reifen Samen als Viehfutter. Auf gewissen Entwickelungsstufen ist aber dies Gewächs für Pferde, Schafe und Ziegen im höchsten Grade giftig; am meisten ist die giftige Eigenschaft ausgeprägt in der jungen Pflauze bis zur Periode der Samenbildung. Auf Veranlassung der Militär- uud Civilbehörden iu Aegypten sind nun durch die Herren Dunstan und Henry an Pflanzenmaterial, das im Garten zu Kew erwachsen war, Untersuchungen ausgeführt worden, die ergaben, dafs die Blätter, wenn sie mit Wasser angefeuchtet uud zerriebeu werden, Blausäure in beträchtlicher Menge entwickeln, am reichlichsten, wenn die Pflanze sich unmittelbar vor, und am spärlichsten, wenn sie sich unmittelbar uach der Blüthenperiode befand. Die Blausäure entsteht aus eiuem gelben, krystallinischen Glykosid, $C_{22}H_{19}NO_{10}$, das die Verf. Lotusin nennen. Unter dem Einflufs eines auch in der Pflanze enthaltenen Enzyms wird das Lotusin rasch unter Bilduug von Blausäure, Dextrose und Lotoflavin, einem neuen gelben Farbstoff, gespalten. Die Hydrolyse kaun auch durch verdünnte Säuren, aber nur sehr langsam durch Emulsiu und gar nicht durch Diastase bewirkt werden. Das besondere Enzym der Pflanze, die Lotase, scheiut vou den schon bekannten Euzymen verschieden zu sein. Seine Wirksamkeit wird durch Alkohol rasch aufgehoben. Auf Amygdalin hat es nur eine schwache Wirkung. Alte Pflanzen enthalten Lotase, aber kein Lotusin.

Der gelbe Farbstoff Lotoflavin, $C_{15}H_{10}O_6$, gehört zur Klasse der phenylirten Pheno-γ-Pyrone und ist ein Di-Hydroxychrysin, isomer mit dem Luteolin, dem gelben Farbstoff von Reseda luteola, uud mit dem Fisetin, dem gelben Farbstoff von Rhus cotinus.

Die Hydrolyse erfolgt nach der Gleichung

$$\underset{\text{Lotusin}}{C_{22}H_{19}NO_{10}} + 2H_2O = \underset{\text{Lotoflavin}}{C_{15}H_{10}O_6} + \underset{\text{Blausäure}}{HCN} + \underset{\text{Dextrin.}}{C_6H_{12}O_6}$$

Blausäure ist bekanntlich auch im freien Zustande in Pflanzeu nachgewiesen worden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 88). Bisher war das Amygdalin der bitteren Mandeln das einzige bekannte Glykosid, das (unter dem Einflusse des Emulsins) Blausäure liefert (ueben Beuzaldehyd und Dextrose). F. M.

Literarisches.

H. Erdmann: Lehrbuch der anorganischen Chemie. Zweite Auflage. Mit 287 Abbilduugeu, einer Rechentafel und sechs farbigen Tafeln, XXVI und 757 S. (Braunschweig 1900, Fried. Vieweg & Sohn.)

Das treffliche, durch Klarheit und Uebersichtlichkeit ausgezeichnete, durchaus auf moderner Gruudlage fufsende Lehrbuch Herrn Erdmanns, welches bei seinem ersten Erscheineu im Jahre 1898 bereits eine eingeheude Besprechung in diesen Blättern (Rdsch. 1898, XIV, 49) erfahren hat, liegt heute schou in zweiter Auflage vor. Dieser Hiuweis dürfte allein genügeu, um zu zeigeu, welche Anerkennung und Verbreitung das Werk in den Kreisen der Chemiker, aber auch bei denen gefuuden hat, welche der anorganischen Chemie als Hülfswissenschaft bedürfen oder sonst durch ihren Beruf dazu bestimmt werden, sich mit ihr und ihren Errungenschaften bekannt zu machen.

Es war das Bestreben des Verf. bei Abfassuug seiues Buches, nicht blofs eine sehr vollständige, kritische Uebersicht über das Gesammtgebiet der unorganischen Chemie vom heutigen Standpunkte zu geben, sondern auch die vielfältige Bedeutuug der gewonnenen Ergebnisse und beschriebenen Stoffe für Wisseuschaft und Leben zu zeigen. Wir finden demzufolge bei den einzelnen Körpern neben ihren Eigenschaften und ihrem Verhalten auch ihr Vorkommen in der Natur, ihre Anwendung im täglichen Leben und in der Technik, ihre Productions- uud Preisverhältuisse, ihre giftigen und heilenden Wirknugeu u. dgl. m. besonders angeführt; ihre Nameu in den Sprachen der grofsen europäischen Völker und ihre älteren Bezeichnungen, falls diese noch gang und gäbe sind, sind ebenfalls angegeben, geschichtliche Hinweise eingestreut. In der zweiten Auflage hat der Verf. an diesen Grundsätzen durchaus festgehalten und nur dem Fortschritte unserer Kenntnisse folgend maunigfache Ergänzungen vorgenommeu. Von ihnen sei, um uur eines anzuführen, die Tafel II genannt, welche die Spectra für die neu entdeckten Gase der Luft giebt.

Das glänzend ausgestattete Werk ist nicht blofs dem Studirenden, mag er Chemie als Haupt- oder Nebenwissenschaft betreiben, warm zu empfehlen, sondern auch dem technischen Chemiker, welcher die neueren Errungenschaften seiner Wisseuschaft sich aneigneu will; es wird ihm eine Quelle reicher Belehrung und Anregung bieten. Desgleichen dürfte es auch dem Lehrer der Chemie sehr willkommen sein. Wir können diese Zeilen nicht besser schliefsen als durch Anführung des Schlufssatzes aus der Besprechung der ersten Auflage des Buches in dieser Zeitschrift: „Es trägt mit Recht den Namen eines Lehrbuches. denn man kann viel aus ihm lernen." Bi.

Das Thierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 11. Lieferung: Orthoptera. Redacteur: H. Kranss in Tübingen.

Forficulidae und **Hemimeridae**, bearbeitet von A. de Bormanns in Turin und H. Krauss in Tübingen. Mit 47 Abbilduugen im Texte. XV und 142 Seiteu. (Berlin 1900, Verlag von R. Friedländer & Sohu.)

Hier liegt die erste Lieferuug aus der Insectengruppe vor, die jedenfalls die meisten und dicksten Bände des Thierreichs füllen wird, da die Zahl der bekannten Insectenarten allein auf etwa 250000 geschätzt wird. Die Forficuliden oder Ohrwürmer sind Insecten mit langgestreckter Körperform, mit beifsenden Mundtheilen und mit vier Flügeln, von denen die beiden vorderen zu kurzen, hornigen Flügeldecken (sogenannte Elytren) umgewandelt sind, welche dem Körper wagerecht aufliegen und die düunhäutigen, fächerförmigen Hinterflügel bedecken. Aber es können die Elytren sowohl wie die Flügel zuweilen verkümmert sein oder auch gänzlich fehlen. Die schnur- oder fadenförmigen Fühler stehen vor dem zusammeugesetzten Auge. Von den Hinterleibssegmenten ist das letzte besonders grofs und endigt in zwei beweglich eingesetzten, beim ausgebildeten Thier ungegliederten, zangenförmigen Anhängen (Cerci). Die Aehnlichkeit mit einem Nadelöhr hat den gänzlich unschuldigen Thierchen den Namen Oehrwürmer und schliefslich Ohrwürmer eingetragen nnd sie zum Schrecken der Kinder nnd Ammeu gemacht.

Die Forficuliden leben im Verborgenen und finden sich unter Steinen, Baumrinde, trockenem Mist, dürrem Laub, in Ritzen u. s. w. Andere werden auf Pflanzen und Bäumen gefunden und zwar im Schutze der Blätter oder iu den Blüthen. Sie leben gewöhnlich in Gesellschaft und nähren sieh von pflanzlichen und thierischen Stoffen. In der Gefangenschaft frifst ein Thier das audere anf. Im Garten treten sie als Schädlinge durch Abfressen der Blüthenblätter und Staubgefässe auf. Sie sind behende und laufen rasch. In Europa ist die kleiue Labia minor die einzige Art, welche mau fliegen sieht; in den Tropen dagegen fliegen viele Arten zahlreich bei Nacht und werden durch Licht iu grofser Zahl angelockt.

Sie sind in sämmtlichen Welttheilen verbreitet; in den Tropen am zahlreichsten, nehmen sie von den Wendekreisen nach Norden und Süden an Artenzahl bedeutend ab und überschreiten den nördlichen Polarkreis kaum. Auch die senkrechte Verbreitnng ist sehr ausgedehnt; mauche Arten leben hoch im Gebirge nnd gehen bis zur Schneegrenze. Verff. führen 31 sichere und 2 unsichere Gattnngen, 308 sichere und 31 unsichere Arten, 20 Unterarten nnd 1 Varietät von den Forficuliden an. Sie haben keine Verwandlung. —

Die Familie der Hemimeriden hat nur eine Gattuug mit einer Art, Hemimerus talpoides Wlk., aus dem tropischen westlichen Afrika aufzuweisen. Es sind Insecten von Schaben ähnlichem Aussehen von $1^1/_2$ cm Länge. Sie leben parasitisch auf dem Fell, zwischen den Haaren eines rattenartigen Nagers Cricetomys gambianus. Da die Mundwerkzeuge nicht geeignet sind, die Haut der Ratte anzubeifsen, um etwa Blut daraus zu saugeu, so ist anzunehmen, dafs Hemimerus hier von anderen Parasiten, z. B. Mallophagen lebt. Die Fortpflanzung ist überaus merkwürdig und steht unter den Insecten einzig da. Sie ist lebendig gebärend und zwar so, dafs zur Zeit immer nur ein Junges geboreu wird, während eine Anzahl Embryonen in Vorbereitung ist.

—r.

A. Engler: Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. Preufs. Akademie der Wisseuschaften herausgegeben. (Leipzig, 1900. Wilhelm Engelmann.)

Noch sind die „Natürlichen Pflanzenfamilien" nicht vollständig zum Abschlufs gelangt, uud schon tritt der Herausgeber, dessen Schaffenskraft keine Grenzen zu kennen scheint, mit den ersten Heften eines neuen bändereichen Werkes hervor, das sich zweifellos wie das erste als eine der grofsartigsten Bereicherungen der botanischen Weltliteratur erweisen wird. Während bei dem älteren Werke auf die vollständige Bearbeitung der allgemeinen Verhältnisse jeder Familie, sowie die naturgemäfse Gliederung derselbeu das Hauptgewicht gelegt wurde, wird das „Pflauzenreich" als Seitenstück zu dem von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft herausgegebeue „Thierreich" auch eine Aufzähluug der bekannten Arten und ihrer Varietäten geben, wenn auch mit Einschränkung der Beschreibuugeu auf Hervorhebuug der wirklich unterscheidenden Merkmale. Die Abschnitte, die den allgemeinen Theil enthalten, sollen im allgemeinen kürzer gehalten scin als in den „Natürlichen Pflanzenfamilien". Die Charakteristik der Familien und der Gattungen, sowie die Eintheilungen beider, auch die Aufzählung der Arten, sind in latcinischer Sprache abgefafst, um den nichtdeutscheu Botanikern die Benutzung und Mitarbeit zu erleichtern. Die Bearbeitung jeder Familie erscheint mit selbständiger Paginirung und vollständigem Register. Bei den Namen der Gattungen nnd Arten sollen alle an Beschreibungen sich knüpfenden Synonyme aufgeführt werden. Die guten, das Erkennen erleichternden Abbildungen der Arten werden citirt werden. Als Beispiel für die Anlage der einzelnen Darstellungen sei hier diejenige der „Musaceen" von Prof. K. Schumann, die das erste Heft füllt, kurz skizzirt.

Zuerst wird die wichtigste Literatur über die Familie aufgeführt. Sodann folgt in 20 Zeilen die lateinische Charakteristik, iu deutscher Sprache hierauf eine Darstelluug der Morphologie und Anatomie der Vegetationsorgaue, der Blüthenverhältuisse, der Befruchtung, der Frucht- und Samenbilduug (insgesammt 9 Seiten), ferner Bemerkungen über die geographische Verbreitung, die verwandtschaftlicheu Beziehungen, über fossile Reste und über die Eintheilung der Familie (2 Seiten). Iu einem „Systema familiae" sind sodann die Unterfamilien, Tribus nnd Gattungen dichotomisch zusammengestellt. Hierauf beginnt die Aufzählung der Gattungen und Arteu mit knappen lateinischen Diagnosen unter Citirung der Literatur und mit Bestimmungsschlüsseln; die Angaben über die geographische Verbreitung der Arten siud in deutscher Sprache. Der Beschreibung der Musa-Arten ist eine längere Schilderung der praktischen Verwendung der nutzbaren Species beigefügt. Der Text wird durch 10 Figuren mit 62 Einzelbildern illustrirt.

Das zweite Heft bringt die Familien der Typhaceen nnd der Sparganiaceeu, beide von Dr. Gräbner bearbeitet. Den Speciesdiagnosen siud hier sehr instructive Abbildungen der charakteristischen Organe beigegeben.

Die Reihenfolge des Erscheinens der einzeluen Familien ist, wie aus dem vorstehendeu ersichtlich, nicht an das System gebuuden, so dafs der Druck einer fertig vorliegenden Bearbeitung nicht durch das Ausbleiben einer anderen gehindert wird, die dem System nach vorangehen müfste.

Das Unternehmen ist dadurch materiell gesichert, dafs das preufsische Kultusministerium eine ausreichend dotirte

Stelle eines Beamten für das „Pflanzenreich“ (Dr. Harms) bewilligt hat und dafs die Berliner Akademie eine Subvention gewährt, durch die den Mitarbeitern mancherlei Erleichterungen verschafft werden können. Der Wilhelm Engelmannsche Verlag stattet das Werk, wie die vorliegenden beiden Lieferungen zeigen, in derselbeu vortrefflichen Weise aus, wie die „Natürlichen Pflanzenfamilien“. F. M.

A. de Bary's Vorlesungen über Bacterien. Dritte Auflage, durchgesehen und theilweise neu bearbeitet von W. Migula. Mit 41 Figuren im Text. (Leipzig 1900, Wilhelm Engelmann.)

De Barys treffliche „Vorlesungen“, das einzige Bacterienwerk des berühmten Mykologen, waren kaum in zweiter Auflage erschienen, als ihr Verf. für immer die Augeu schlofs. Dennoch würde es verwunderlich sein, dafs ein solches Buch erst jetzt, uach 13 Jahren, in neuer Form wieder in die Welt geht, wenn man nicht den lebhaften Entwickelungsprocefs in Rechnung ziehen müfste, den die hacteriologische Forschung iu dem letzteu Jahrzehnt durchgemacht hat nnd der zusammenfassenden Darstellungen nicht günstig war. Mittlerweile aber sind die Arbeiten auf diesem Gebiete so weit gediehen, dafs die Bedinguugen für eine neue Gesammtdarstelluug des Erreichten gegeben waren, und wenn nunmehr de Barys Werk zum drittenmale erscheint, so hat es sich mit vollwerthigen Concurrenten in die Gnnst der Belehrnng suchenden Leser zu theilen. Dafs es diesen Wettkampf rühmlich bestehen kann, dafür hat Herr Migula, der unter unseren heutigen Bacterienforschern selbst in erster Reihe steht, durch die sorgfältigste Durchsicht des Textes, durch Beseitigung veralteter Anschauungen und Einfügung neuer Forschungsergebnisse, unter möglichster Erhaltnug der formvollendeten Darstellungsweise des verstorbenen Autors, in hester Weise Sorge getragen. Eine ausgedehntere Umarbeitung hat der neuute Abschnitt erfahren, der die Gährungserreger behandelt. Vollständig neu ist ein Kapitel über die Schwefelbacterien, ein zweites über die durch die neueren Forschungen so sehr in den Vordergrund des Iuteresses getretenen Stickstoffbacterien nnd endlich ein Abschnitt über die pathogenen Bacterieu und die Art ihrer Einwirknng auf den thierischen Körper. Der Kenntnifs der Bacterienkrankheiten von Pflanzen hat dagegen, wie das nur wenig veränderte Schlufskapitel des Werkes zeigt, die neuere Forschung fast nichts hinzugefügt. „Es sind zwar, namentlich in deu letzten Jahren, sehr zahlreiche sogenannte Bacteriosen, d. h. durch Bacterien verursachte Krankheiten bei Pflanzen beschriehen worden, indessen dürften nur wenige einer eingehenden Kritik standhalten. Wenn auch zwar das andere Extrem, wie es von Fischer vertreten wird, dafs es nämlich überhaupt keine durch Bacterien[1]) veranlafsten Pflanzenkrankheiten giebt, mit offenharen Thatsachen im Widersprnch steht, so ist doch die Zahl der Bacteriosen auf einige wenige einzuschränken. Bei den weitaus meisten sind Bacterien sicher nicht die Erreger, bei einigen wenigen ist wenigstens ein vollgültiger Beweis nicht erbracht.“

Die Zahl der Textfigurеn erscheint in der nenen Auflage auf das Doppelte erhöht. F. M.

Sándor Kaestner: Embryologische Forschungsmethoden. Akademische Antrittsvorlesung. 30 S. (Leipzig 1900, J. A. Barth.)

Nicht die, anderen biologischen Disciplinen entlehnten Forschungsmethoden der Entwickelungsgeschichte, sondern die dieser Wissenschaft eigenthümlichen bildeu das Thema der von Herrn Kaestner beim Antritt seiner aufserordentlichen Professur an der Universität Leipzig gehaltenen Vorlesung. Zwei Richtungeu der embryologischen Forschnng, die morphologische nnd die experimentelle, hahen nebeu einander sich entwickelt, aber abwechselnd mehr die Oberhand gewonnen. Anfangs war die morphologische Methode allein herrschend, mit Lupe nnd Mikroskop wurde die Entwickelung des Embryos aus den Furchungszellen des Eies verfolgt, dnrch das Mikrotom und die Aufhellungsmethode der Präparate wurde das Studium von Schnittserien in allen Entwickelungsstadien ermöglicht, und die Methode der Reconstruction aus den Flächenbildern lehrte körperliche Gestalten herstellen. Das in den 60er Jahren aus der Darwinschen Theorie erwachsene biogenetische Grundgesetz Haeckels schuf die vergleichende Entwickelnngsgeschichte, deren Pflege an den biologischen Stationen eine fördernde Heimstätte suchte nnd fand. Seit etwa anderthalb Jahrzehnten ist aber die morphologische Richtung der Embryologie in den Hintergrund gedrängt worden durch die experimentelle, welche die „Entwickelungsmechanik“ zu erforschen strebt. Wie wirken Wärme, Licht, Schwerkraft, wie die chemischen Einflüsse? Wie können mechanische Eingriffe den Gang der Entwickelung stören, Mifshildungen und Doppelbildungen künstlich hervorgerufen werden? Auf diese Fragen hat das Experiment bereits eine Reihe interessanter Antworten gebracht. Aber diese Methode befindet sich noch in ihren ersten Anfängen und die Aufgaben, die vor einer wirklichen Erkenutnifs der Entwickelungsmechanik zu lösen sind, sind sehr umfangreich. Welche Wege die Forschung für dieses Ziel eingeschlagen, hat der Vortragende innerhalb der in einer Vorlesung gesteckten Grenzen scharf umrissen und zur klareu Darstellung gebracht.

J. Lauterer: Australien und Tasmanien, nach eigener Anschauuug und Forschung wissenschaftlich und praktisch geschildert, mit Titelbild in Farhendruck, 158 Abbildungen nnd einer Karte. (Freiburg im Breisgau 1900, Herdersche Verlagshandlung.)

Als Arzt und Vorsitzender der Roy. Soc. in Queensland nnd seit langen Jahren in Australien ansässig, erscheint der Verf. besonders berufen, ein an ein grofses Publicum sich wendendes nnd doch wissenschaftlich gehaltenes Werk über Australien nnd Tasmanien zu schreiben. In der That enthält das Werk eine grofse Fülle des Wisseuswerthen und kann Jedem, der sich für Australien interessirt, zur Orientirung und als Nachschlagebuch empfohlen werdeu. Letzteres möge speciell für das Kapitel der Entdeckung nnd der Staatengeschichte Australiens gelten. Mit diesem beginnt eigentlich das Buch. Ihm gehen drei Kapitel voraus, in welchen die Reisen nach Australien, der Aufenthalt in Aegypten, die Fahrt durch das Rothe Meer nnd den Indischen Ocean in gefälliger Weise geschildert wird, die uns jedoch weniger zum Buch zu gehören scheinen.

Die Staatengeschichte Australiens bietet ein interessantes Beispiel der Kurzlebigkeit unserer Zeit. Knapp über 100 Jahre sind vergangen, seit die ersten Deportirteu in dem als Strafcolonie erseheuen, zwar schon länger entdeckten aber unbeachtet gebliehenen Erdtheil landeten. Die wissenschaftliche Erforschung Australiens fiel natürlich in erster Linie den Besitzern, den Engländern, zu; aber deutsche Namen glänzen auch hier hell: Leicharth, von dessen Ende auch bis jetzt noch keine Spur zu finden war, F. von Müller, der berühmte Botaniker, dem die Charakterbäume Australiens, der Gummibaum, eine monographische Darstellung grofsartigen Stils verdanken, und ungern vermissen wir hier unseren Nenmayer, den heutigen Director der deutschen Seewarte, deu jugendlicher Thatendrang zum längeren wissenschaftlichen Aufenthalt nach Australien geführt hatte.

Die folgeuden Kapitel sind der Structur und Bodengeschichte Australiens, Klimatologie und Meteorologie, Pflanzenwelt und Thierwelt und den schwarzen Bewohnern Australiens gewidmet. Auch hier ist ein reichliches Material niedergelegt. Dafs die einzelnen Kapitel nicht gleichmäfsig bearheitet sind, liegt wohl in der wissenschaftlichen Richtung des Verfassers. So ist leider bei der

[1]) Im Text steht „Bacterienkrankheiten“.

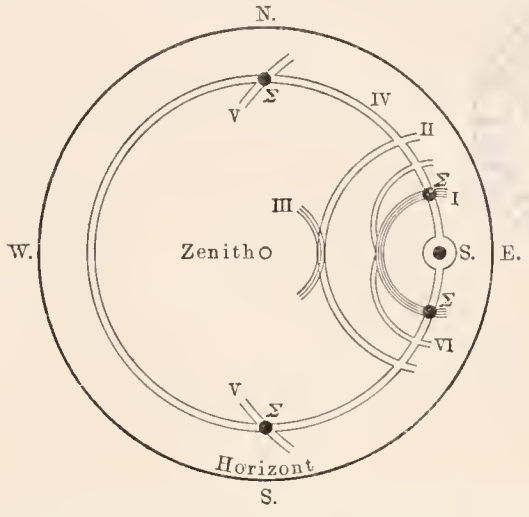
Charakteristik und Aufzählung der für Australien typischen Beutelthiere des interessanten Beutelmull nicht gedacht, welcher im Jahre 1888 bei dem Bau der Ueberlandtelegraphenlinie im Inneren Australiens entdeckt wurde, und es ist zwar Caldwells Entdeckung, dafs die Schnabelthiere Eier legen, erwähnt, aber nicht die interessante Thatsache, dafs gleichzeitig Haacke denselben Nachweis bei dem anderen Vertreter der Kloakenthiere, dem Ameisenigel, glückte. Ebenso hätte auch von Lendenfelds interessante Beobachtung am Schnabelthier Erwähnung finden dürfen.

In Besprechung der Ureinwohner Australiens zeigt der Verf., dafs er ein warmes Herz für die dem Untergang geweihte Rasse besitzt, und scheut sich nicht, die Humanität der Engländer, welche „den Schwarzen die Bibel gaben und sie damit in die Wüste hinausjagten", ins rechte Licht zu setzen, ebenso wie seine Ansichten über die gewifs von bestem Willen beseelten, aber vielfach recht unpraktisch arbeitenden Missionen in vielen Punkten das richtige treffen mögen. Es ist Schade, dafs die ethnographischen Abbildungen nicht zahlreicher sind; ein ziemlicher Abschnitt ist den linguistischen Studien gewidmet. Ein besonderes Kapitel schildert auch die Colonisten und ihr Leben unter Hervorhebung mancher interessanter Züge. Dafs bei der Schilderung der Religionsverhältnisse die katholische Religion unter genauer Darlegung ihrer historischen Entwickelung in Australien und Aufführung der einzelnen Bischofssitze weitaus in den Vordergrund gestellt ist, ist zwar durch persönliche Verhältnisse erklärbar, aber trotzdem eine Einseitigkeit. Das Schlufskapitel bildet die Topographie Australiens, welche in einer sonst in einem Buche über Australien nicht zu findenden Ausführlichkeit behandelt ist. Detaillirte Angaben der Wegelängen, der Beförderungsmittel, der Gröfse und socialen Verhältnisse der einzelnen Niederlassungen läfst diesen Abschnitt geradezu als australischen „Bädeker" erscheinen. Die neuerdings auch auf dem Gebiete der geographischen Literatur durch Herausgabe einer „Illustrirten Bibliothek der Länder- und Völkerkunde" sehr rührige Verlagshandlung hat für eine gute Ausstattung des Buches und zahlreiche, in überwiegender Mehrzahl gute Abbildungen Sorge getragen. Lampert.

Vermischtes.

Auf zwei Photographien von Sternen, Sternhaufen und Nebeln, welche Herr Isaac Roberts vor etwas über neun Jahren aufgenommen hatte, waren die Bilder vieler blasser Sterne verschwunden, die auf den Negativfilms damals gezählt worden waren. Als Herr William Crookes davon hörte, erbat er sich die beiden Negative, um durch chemische Mittel die unsichtbar gewordenen Bilder wieder sichtbar zu machen. Herr Roberts erhielt die Negative nach einiger Zeit zurück und konnte sich durch erneute Auszählung der Sterne davon überzeugen, dafs der Versuch vollkommen geglückt war; alle verschwundenen Sterne waren ebenso deutlich sichtbar, wie unmittelbar nach dem Entwickeln. Mit Ermächtigung des Herrn Crookes beschreibt nun Herr Roberts genau das Verfahren, welches Jener eingeschlagen und das im wesentlichen besteht in der Einwirkung eines Gemisches von Pyrogallussäure und Natriumbisulfitlösung mit einer Lösung von Natriumcarbonat und Sulfit, sodann Behandeln mit Alaun-Citronensäure- und Ferrosulfatlösung und schliefslicher Einwirkung eines Gemisches von Ammoniumsulfocyanid- mit Goldchloridlösung. (Monthly Notices of the R. Astr. Society 1900, LXI, 14.)

Ein ungewöhnliches Sonnenring- und Nebensonnenphänomen von einer Farbenpracht und Schärfe, dafs sogar photographische Aufnahmen möglich waren, ist am 4. September morgens in Aachen beobachtet und sowohl von Herrn A. Sieberg wie von Herrn Ernst Rothschuh beschrieben worden. Ersterer hat die Erscheinung in beistehender Figur schematisch in Verticalprojection dargestellt und folgende Beschreibung gegeben: Um 7 h 40 a (Ortszeit) war die Sonne S von einem Hofe und zwei concentrischen Ringen von 22° und 45° Durchmesser umgeben, deren ersterer I von innen nach aufsen deutlich rothgelb, grün und blau gefärbt erschien,



während der gröfsere II ein blasses, rothbraunes Aussehen hatte. Den Zenith umgab gleichfalls ein Kreis von 22°, von dem jedoch nur etwas mehr als ein Viertelbogen III sichtbar war, welcher äufserst intensiv, aber in umgekehrter Reihenfolge gefärbt war. Dann zog sich durch die Sonne ein weifser Horizontalkreis IV, der den ganzen Horizont umspannte, und dort, wo er von I geschnitten wurde, deutliche Nebensonnen Σ trug; aufserdem waren in N und S gleichfalls Nebensonnen entstanden infolge des Durchschneidens eines grofsen Kreises V, von dem jedoch nur kleine Bogenstücke sichtbar waren. Eine Gegensonne fehlte gänzlich. Dieses Bild änderte sich etwa um 7 h 46 m, indem sich vom Scheitelpunkte von I ein eigenartig gebogener, röthlichbrauner Lichtstreifen VI abzweigte, der in seinem Berührungspunkte aber keine Nebensonne bildete und nach den Messungen am Photogramm aus zwei zur Sonne excentrischen Ringen bestand. Dieses Bild blieb unverändert bis 7 h 55 m, dann erblafsten die Bogen nach einander; die Nebensonnen waren noch im Horizontalkreise längere Zeit zu sehen, bis gegen 9 Uhr Cumuluswolken die Erscheinung verdeckten. (Meteorologische Zeitschrift, 1900, Bd. XVII. S. 473.)

Erfahrungen, die Herr H. Kronecker über den Einflufs gesammelt, den angestrengte Muskelgruppen auf andere ruhende Muskeln ausüben, veranlafsten ihn, durch Herrn Cutter eine Reihe systematischer Untersuchungen hierüber ausführen zu lassen. Spaziergänge und Ersteigungen verschieden hoher Berge wurden bis zu mehr oder weniger starker Ermüdung ausgeführt und hierauf die Leistungsfähigkeit der während dieser Arbeitsleistung unthätigen Armmuskeln am Ergographen geprüft. Hierbei wurden folgende Beobachtungen gemacht: Wenn die junge, kräftige Versuchsperson durch längere Unthätigkeit das Muskelsystem etwas geschwächt hatte, so steigerten mäfsige Uebungen, wie Besteigen von 300 m hohen Bergen, das 25 bis 40 Minuten dauerte und ein- bis zweimal täglich wiederholt wurde, ein wenig die Muskelkraft des Arms. Dauerten die Besteigungen zwei Stunden, so vermehrten sie deutlich die Kraft des Vorderarmbeugers. Waren aber die Aufstiege ermüdend (Höhe von 3000 m und Dauer von zehn bis vierzehn Stunden), so nahm die Muskelkraft für zwei bis drei Tage ab. Am vierten Tage nach den Aufstiegen hatte jedoch die Muskelkraft stark zugenommen. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 492.)

Die Stiftung von Schnyder von Wartensee in Zürich schreibt für das Jahr 1903 folgende Preisaufgabe auf dem Gebiete der Naturwissenschaften aus:

Das Klima der Schweiz, zu bearbeiten auf Grundlage der jetzt 37jährigen Beobachtungen der schweizerischen meteorologischen Stationeu, sowie älterer Beohachtungsreihen. (Preis 3500 Francs.) — Dabei gelten folgende Bestimmungen: An der Preisbewerhuug können sich Angehörige aller Nationen betheiligen. Die einzureichenden Concurrenz-Arbeiten von Bewerhern um den Preis sind in deutscher, französischer oder englischer Sprache abzufassen und spätestens am 30. September 1903 an die unten bezeichnete Stelle einzusenden. Die mit dem Preis bedachte Arbeit wird Eigenthum der Stiftung von Schnyder von Wartensee, die sich mit dem Verf. über die Veröffentlichung der Preisschrift verständigen wird. Jeder Verf. einer einzureichenden Arbeit hat diese auf dem Titel mit einem Motto zu versehen und seinen Namen in eiuem versiegelten Zettel heizulegen, der auf seiner Aufsenseite das nämliche Motto trägt. Die Arbeiten sind unter folgender Adresse einzuseuden: „An das Präsidium des Kouventes der Stadtbibliothek Zürich (betreffend Preisaufgahe der Stiftung von Schnyder von Wartensee für das Jahr 1903)."

Ernanut: Der aufserordentliche Professor der Mathematik an der Universität München Dr. Alfred Priugsheim zum ordentlichen Professor; — H. V. Carpenter zum aufserordentlichen Professor der Physik und Elektrotechnik am landwirthschaftlichen College in Washiugton; — Dr. F. Monteser zum Professor der Mathematik an der Universität New York.

Gestorben: In Boston der Elektriker Prof. Elisha Gray, 65 Jahre alt; — am 5. Februar Dr. Dörgens, Professor der Geodäsie und Feldmefskunde an der Technischen Hochschule in Berlin, 62 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Das Pflanzenreich von A. Engler, Ileft 1 uud 2 (Leipzig 1900, Engelmauu). — Lehrbuch der Geologie mit Atlas von Prof. Dr. Franz Toula (Wien 1900, Hölder). — Wie denkt das Volk. Allerlei Anschauungen über Gesundheit und Krauksein von Dr. Robert Rumpe (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Naturstudien im Garten. Ein Buch für die Jugend von Dr. Karl Kraepelin (Leipzig 1901, Teuhner). — Grundzüge der Lehre Darwins von Prof. Dr. Hermann Klaatsch. 2. Aufl. (Mannheim 1901, Bensheimer). — Lehrbuch der praktischen Photographie von Prof. Dr. Adolf Miethe. 2. Aufl., Ileft 1 (Halle 1901, Knapp). — Die physiologische Gesellschaft zu Berlin. Rede, von Hermann Munk (Berlin 1901, Hirschwald). — Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von Prof. Arnold Lang. 2. Aufl., Lief. 1 von Dr. Karl Hescheler (Jena 1900, G. Fischer). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für 1896, Heft 4 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Leitfaden für Eiseuhütten-Laboratorien von Prof. A. Ledebur. 5. Aufl. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohu). — Uebersichtskarte der Salzhergwerke und Salineu von Director F. A. Fürer (Brauuschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Beans, peas, and other legumes as food hy Mary Hinman Abel (Washiugton 1900). — Flüssiges Schwefeldioxyd vou Prof. Dr. August Harpf (Stuttgart 1900, Enke). — Die Conservirung der Nahrungsmittel und die Conservirung in der Gährungstechnik von Dr. Theodor Koller (Stuttgart 1900, Enke). — Salzberghau und Salinenkunde von Director F. A. Fürer (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohu). — Der Kampf zwischen Mensch und Thier von Prof. Dr. Karl Eckstein (Leipzig 1900, Teuhner). — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an 11 Stationen II. Ordnung im Jahre 1898 von Prof. Dr. P. Schreiher (Chemnitz 1900). — Ueber die Beziehungen der Psychologie zur Psychiatrie. Rede, vou Prof. Dr. Th. Ziehen (Jena 1900, G. Fischer). — Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik von Dr. M. Krass und Prof. Dr. H. Landois 5. Aufl. (Freiburg i. B. 1900, Herder). — Leçons de Physiologie expérimentale par Prof. Raphaël Duhois et Edmond Couvreur (Paris 1900, G. Carré & C. Naud). — Mittheilungen der Erdbebenwarte in Laihach von Prof. Alhiu Belar, Nr. 10. — Druck und Temperatur im elektrischen Funken von Dr. Eduard Haschek (S.-A.). — Messungen der elektrischen Zerstreuung in der freien atmosphärischen Luft an geographisch weit von einander entfernt liegenden Orten von Julius Elster (S.-A.). — Ueher die Elektricitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen von Hans Geitel (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles 1900, No. 10 (Genève). — Ueber Variahilität und Pleomorphismus der Bacterien von Privatdocent Dr. Ernst Schwalhe (S.-A.). — Ueber die Dampfdrucke binärer Flüssigkeitsgemische von Jan von Zawidzki (Dissertation 1900, Leipzig). — Eine Studie über den Wehneltschen Unterhrecher von Dr. Anton Lampa (S.-A.). — Respirometrische und calorimetrische Untersuchungen bei Kindern mit supranormaler und subnormaler Körpertemperatur von Dr. E. Babák (S.-A.). — Ueher Platinkatalyse, Beohachtungen an Gasketen von Rudolf Höher (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im März 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. März.	12,1 h	*U* Coronae	16. März.	8,3 h	*R* Canis maj.
2. „	16,7	*S* Cancri	19. „	15,5	*U* Cephei
4. „	16,6	*U* Cephei	20. „	15,8	*U* Ophiuchi
4. „	17,4	*U* Ophiuchi	21. „	15,9	*S* Cancri
5. „	13,5	*U* Ophiuchi	23. „	17,0	δ Librae
7. „	6,2	*R* Canis maj.	24. „	7,1	*R* Canis maj.
8. „	9,4	*R* Canis maj.	24. „	15,2	*U* Cephei
9. „	9,8	*U* Coronae	25. „	10,4	*R* Canis maj.
9. „	16,2	*U* Cephei	25. „	16,6	*U* Ophiuchi
10. „	11,8	Algol	26. „	12,7	*U* Ophiuchi
10. „	14,3	*U* Ophiuchi	26. „	16,1	*U* Coronae
13. „	8,7	Algol	29. „	14,8	*U* Cephei
14. „	15,8	*U* Cephei	30. „	16,5	δ Librae
15. „	15,1	*U* Ophiuchi	31. „	13,5	*U* Ophiuchi

Sternhedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

2. März	*E.d.* = 12 h 3 m	*A.h.* = 13 h 15 m	$\varkappa$ Cancri	5. Gr.
25. „	*E.d.* = 7 49	*A.h.* = 8 49	*l* Tauri	5. „
26. „	*E.d.* = 6 18	*A.h.* = 6 54	χ^4 Orionis	5. „

Die Positionen (gültig für das mittlere Aequinoctium von 1900,0) Gröfsen und die Perioden der bei uns sichtbaren Veränderlichen vom Algoltypus siud:

Stern	*AR*	Decl.	Gröfse		Periode		
			Max.	Min.			
	h m				Tage	h	m
U Ophiuchi . .	17 11,5	+ 1° 19′	6,0.	6,7.	0	20	7,7
Anon. Herculis	18 26,0	+ 12 32	7,5.	8,0.	0	21	50,5
R Canis maj. .	7 14,9	— 16 12	5,9.	6,7.	1	3	15,8
Y Cygni	20 48,1	+ 34 17	7,1.	7,9.	1	11	57,4
δ Librae . . .	14 55,6	— 8 7	5,0.	6,2.	2	7	51,4
l Cephei . . .	0 53,4	+ 81 20	7,1.	9,2.	2	11	49,6
Algol	3 1,7	+ 40 34	2,3.	3,5.	2	20	48,9
U Coronae . .	15 14,1	+ 32 1	7,5.	8,9.	3	10	51,2
λ Tauri	3 55,1	+ 12 13	3,4.	4,2.	3	22	52,2
Z Herculis . .	17 53,6	+ 15 9	7,1.	8,0.	3	23	49,5
Anon. Cygni .	20 3,8	+ 46 1	8,6.	12	4	13	45
W Delphini . .	20 33,1	+ 17 56	9,3.	12	4	19	21,2
Anon. Cygni .	19 42,7	+ 32 27	10	12	6	0	8,6
S Cancri . . .	8 38,2	+ 19 24	8,2.	9,8.	9	11	37,7

Im Durchschnitt beträgt die Periode 3,45 Tage, die Helligkeitsschwankuug 1,5 Gröfsenklassen.

A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 21. Februar 1901. Nr. 8.

M. Berthelot: Ueber die Umstände, unter denen die stille elektrische Entladung ihre chemische Wirksamkeit entfaltet. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 772.)

Eine übersichtliche, vergleicheude Zusammenstellung älterer und neuer Beobachtungen über die durch stille elektrische Entladung (Effluvium) hervorgebrachten chemischen Reactionen ist der Zweck der vorliegenden Mittheilung. Unter drei sehr abweichenden Bedingungen tritt die stille Entladung auf, nämlich 1. in einer Gasschicht zwischen zwei Oberflächen von Nichtleitern, die unter der Einwirkung einer Potentialdifferenz steht, wie sie die Entladungen von Inductionsapparaten, einer Elektrisirmaschine oder die Pole einer offenen Kette erzeugen; 2. als die normale atmosphärische Elektricität, d. h. als die Potentialdifferenz zwischen verschiedenen Luftschichten, oder zwischen der Luft und auf der Erde befindlichen Körpern; 3. als Elektricität infolge Temperaturverschiedenheiten oder chemischer Vorgänge, in Form elektrischer Potentialunterschiede zwischen verschiedeneu Theilen eines Gases oder zwischen Gasen und mit ihnen in Berührung befindlichen, festen oder flüssigen Körpern.

Die Vergleichung dieser drei Reihen von Bedingungen, unter denen die dunkle elektrische Entladung auftritt, ist gerechtfertigt durch die stets auftretende Bildung von Ozon und Fixirung von Stickstoff; man wird daher auch die Bildung gleicher chemischer Verbindungen erwarten dürfen bei der gleichen Beeinflussung ihrer Bestandtheile. In Frage kommeu hier aufser der Bildung von Ozon aus gewöhnlichem Sauerstoff: die Polymerisirung des Acetylens und seine Bildung auf Kosten wasserstoffreicherer Kohleustoffverhindungen, die directe Verhindung des freien Stickstoffs mit dem Sauerstoff oder mit Kohlenwasserstoffen; die Verbindung des Wasserstoffs mit dem Sauerstoff, dem Sauerstoff und die entsprechenden umgekehrten Zerlegungen, die Zerlegung der Kohlensäure in Kohlenoxyd und Sauerstoff und andere mehr. Für diese verschiedenen Reactionen liefert das Effluvium theils die nothwendige Energie, theils, wo diese bereits in den reagirenden Stoffen vorhanden ist, die äufsere Anregung.

In den künstlichen Apparaten zur Herstellung des Effluviums treten, wie bekannt, chemische Reactionen schon bei sehr schwachen elektrischen Spannungen auf; so konnte zwischen zwei Glasplatten, deren Aufsenseiten auf einer Potentialdifferenz von 7 Volt gehalten wurden, sowohl die Bildung von Ozon, als auch die Fixirung von Stickstoff auf Kohlenhydraten, wenn auch beides in sehr geringen Mengen, nachgewiesen werden. Auch die Polymerisirung des Acetylens durch das Effluvium beginnt bereits bei mäfsigen Spannungen. Die Verbindung von Stickstoff mit Wasserstoff zu Ammoniak und mit Sauerstoff zu Salpeter- und salpetriger Säure ebenso wie die Bildung von Acetylen und Wasserstoff aus anderen Kohlenwasserstoffen erfolgen jedoch nicht bei schwachen Spannungen, sie treten erst auf bei Verwendung einer Inductiousrolle von 50 cm, die durch sechs bis acht Bunsenelemente gespeist wird. Noch stärkere Spannungen verlangt die Fixirung von freiem Stickstoff durch die Elemente des Wassers zur Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak; eine fernere Steigerung der Spannung verlangt die Vereinigung des freien Sauerstoffs mit Wasserstoff, und die allergröfste, welche bereits derjenigen der Funkenentladung nahe kommt, ist zur Zerlegung des Wassers in seine Elemente erforderlich.

Die Spannung der atmosphärischen Elektricität kann bekanntlich zwischen sehr weiten Grenzen schwanken, ohne dafs es zu explosiven Blitzentladungen kommt; die Potentialdifferenz kann von Null bis auf mehrere Tausend Volt steigen. Herr Berthelot hat im Sommer 1885 auf einem 28 m hohen Thurme eigene Beobachtungen angestellt und bei heiterem Himmel durchschnittlich 600 bis 800 V. gefunden, während der unbedeutendste Regen schon ein Steigen auf 12 000 bis 15 000 V. veranlafste; wegen der Zunahme des Potentials mit der Höhe nimmt Verf. an der Erdoberfläche bei klarem Wetter 20 bis 30 V. und bei Regen 400 bis 500 V. an. Aus diesen Zahlen lassen sich Schätzungen über die Potentialdifferenz zwischen den Pflanzen (Kräutern und Bäumen) und der umgebendeu Luft anstellen, wobei zu beachten ist, dafs Luftströmungen, die den Ausgleich verschiedener Luftschichten erschweren, oft Luftmassen mit hohem Potential herbeiführen und ein sehr bedeutendes Potentialgefälle veranlassen können. Unter allen Umständen aber werdeu chemische Processe, die durch künstliches Effluvium mit 7 V. Potentialunterschied hervorgebracht werden, sich an den Pflanzen mit gröfster Leichtigkeit abspielen, also die Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon und die Fixirung des Stickstoffs durch Kohlenhydrate, also durch die

Bestandtheile der Pflanze. Je höher die Pflanze und je lebhafter die Luftbewegung ist, desto leichter werden diese Reactionen vor sich gehen. Diese Fixirung des Stickstoffs hat Herr Berthelot noch durch besondere Versuche erhärtet, in denen er einerseits Cellulose zwei Monate lang der Wirkung der atmosphärischen Elektricität (sie schwankte zwischen 3 und 180 V.) exponirte, andererseits eine Steigerung der Stickstofffixiruug durch lebende Pflanzen in einem künstlichen elektrischen Felde uachwies.

Nachdem so die Aehnlichkeit der Wirkuug künstlichen Effluviums mit der der atmosphärischen Elektricität für chemische Processe bei schwachen Spanuungeu erhärtet war, mufste naturgemäfs auch eine Aehnlichkeit für die Ozonbildung angenommeu werden. In der That ist das Vorkommen vou Ozon in der Atmosphäre vielfach nachgewiesen worden uud mufs auf die Wirkung des Effluviums zwischen Bodeu und atmosphärischer Luft zurückgeführt werden. Dafs gleichwohl Ozon sich nicht in gröfseren Mengen ansammelt, ist begreiflich wegen seiner oxydirenden Wirkung auf den Staub; es bedarf besonderer, günstiger Umstände, um es nachweisbar zu machen.

Die starken Poteutialgefälle der atmosphärischen Luft werden aber noch weitere Wirkungen veranlassen, die mit Hülfe des künstlich hergestellten Effluviums gewonnen werdeu. Ganz besouders glaubt Verf. das Vorkommen von salpeter- und salpetrigsaurem Ammoniak in dem gewöhulichen Regenwasser, auch ohne Gewitter, als Wirkungen der hohen Potentialdiffereuz in der atmosphärischen Luft in Anspruch nehmen zu köuneu, deren stetig wirkeude stille Entladungen bedeutendere Effecte hervorbringen müssen als die momentanen Entladuugen leuchtender Blitze iu den Gewittern.

Eine dritte Art stiller elektrischer Entladnng tritt bekanntlich auf, wenn verschiedene Abschnitte eines Gases verschieden erwärmt sind, besonders wenn die Gase sich in Bewegung befinden, und somit müssen sich hier auch die Wirkungen des Effluviums geltend machen. Aehnliche secundäre Wirkungen machen sich bemerkbar in Systemen, welche der Sitz heftiger chemischer Reactionen sind; in dieser Beziehung ist der vom Verf. geführte Nachweis, dafs bei der lebhaften Verbrennuug von Wasserstoff, Schwefel und Kohlenstoff stets auch eine Bildung von Salpetersäure stattfindet, besonders beachtenswerth. Für die Wirkung verschieden erwärmter, bewegter Luft führt Herr Berthelot die Versuche ins Feld, iu deneu stark erhitzte Luft durch plötzliches Einführen eines kalten Körpers local stark abgekühlt wird, wobei unter günstigen Versuchsanordnungen vou Troost und Hautefeuille das Auftreten von Ozon nachgewieseu worden ist. Auch die Producte, die man in den aus einer Flamme abgesaugteu Gasen antrifft, und andere chemische Reactionen, die in sehr verschieden erhitzten, bewegten Gasen auftreten, glaubt Herr Berthelot als Wirkungen des Effluviums ausprechen zu können, und sie mit den Reactionen der atmosphärischen Elektricität und den durch das künstlich hergestellte Effluvium veranlafsten Reactionen iu Parallele bringen zu dürfen.

W. B. Scott: Die Säugethierfauna der Santa-Cruz-Schichten iu Patagonien. (Science. 1900, N. S., vol. XII, p. 937.)

Obschon das reiche Material fossiler Wirbelthiere, welches die Herren Hatcher und Peterson aus Patagonien heimgebracht haben, noch lange nicht vollständig untersucht ist, uud noch viel Arbeit darauf wird verwendet werden müssen, um ein vollständiges Bild von dem Säugethierleben jener Gegend zu gewinnen, ist doch schon so viel vollbracht, dafs Herr Scott ein allgemeines Bild von jeuer merkwürdigen Fauna zu skizziren unternehmen kouute.

Das geologische Alter der Santa-Cruz-Schichten ist von verschiedeneu Forschern verschiedeu aufgefafst worden und bei dem bisherigen Mangel vergleichbarer Thierreste bald für Eocän, bald für Miocäu, bald für Pliocäu gehalteu worden. Da aber die Santa-Cruz-Schichten über der marinen patagonischen Formation, welche sehr reich an Fossilien ist und dem unteren Miocän angehört, lagern und zumtheil mit ihr abwechseln, so müssen sie dem mittleren und vielleicht dem oberen Miocän angehören.

Eine Prüfung der repräseutativen Reihen der Santa-Cruz-Fossilien zeigt sofort das Fremdartige dieser Fauna und ihre Verschiedenheit von der Fauna Nordamerikas und Europas. Sie setzt sich aus folgenden Elemeuten zusammen: 1. Marsupialia (Beutelthiere), 2. Unguiculata (Krallenthiere), a) Insectivora, b) Edentata, c) Rodentia, 3. Ungulata (Hufthiere), a) Typotheria, b) Toxodontia, c) Astrapotheria, d) Litopterna, 4. Primates. Am meisten auffallend in dieser Fauna ist das Fehlen vou Carnivoreu oder Creodonten, von Chiropteren (hier könnte vielleicht der Zufall mitsprecheu), von Artiodactylen, Perissodactylen, Proboscideu, Hyracoideu. Von den neun Ordnungen Patagoniens werden nur vier im Miocän der nördlichen Halbkugel gefuuden, und selbst diese gemeinsamen Ordnungen siud durch gäuzlich verschiedene Uuterordnungen und Familien repräsentirt. Dafs Patagonieu lange Zeit jeder Landverbindung mit Nordamerika ermangelte, scheiut somit vollkommen erwiesen.

Die Beutelthiere von Santa Cruz zerfallen in zwei Typen: 1. Fleischfressende Thiere, welche die Stelle der Carnivoren und Creodonteu des Nordens einnehmen; diese finden ihre nächsten Analoga in den Dasyuridae Australiens, aber sie zeigen so bedeuteude Structurunterschiede, dafs sie seit langer Zeit geographisch von dieser Familie getrennt sein mufsten. 2. Pflanzenfressende Thiere von geringer Gröfse, gänzlich verschieden von irgend einer australischen Form und typisch repräsentirt durch den jetzt lebeuden südamerikanischen Coenolestes von Thomas.

Die Insectivoren siud, soweit his jetzt bekannt, uur durch ein einziges Genus repräsentirt, Necrolestes, welcher, wie Amaghino vermuthet hat, dem afrikanischen Goldmaulwurfe des Caps sehr ähnlich ist, eine

höchst interessante Thatsache, deren volle Bedeutung noch aufzuklären ist.

Die Edentaten sind in überraschender Mannigfaltigkeit und Zahl gefunden worden und machen eine der auffallendsten und charakteristischsten Elemente der Fauna aus. Vorläufer der riesigen Faulthiere (Gravigrada) des Pleistocäns sind ungemein zahlreich und in der Sammlung durch eine Anzahl so gut erhaltener Skelette repräsentirt, dafs eine Vergleichung mit ihren grofsen Nachkommen sehr interessante Resultate ergeben mufs. Ein Unterschied zeigt sich auf den ersten Blick, und zwar in der sehr viel geringeren Gröfse der älteren Gattungen. Ziemlich dieselbe Erfahrung macht man bei den Glyptodonten, welche sehr zahlreich repräsentirt sind durch viel kleinere und primitivere Species als ihre pleistocänen Nachkommen. Die Armadille sind ebenso äufserst mannigfaltig und zahlreich und repräsentiren nicht allein die verschiedenen modernen Unterabtheilungen der Familie, sondern auch einige äufserst interessante und rätbselhafte Reihen. Ameghino bat bereits auf einige Eigenthümlicbkeiten dieser Armadille von Santa Cruz aufmerksam gemacht, so auf die bewegliche Anordnung der knöchernen Schilder des Panzers, der keinen festen Schulterschild bildet, und die dachziegelförmig übergreifende Anordnung der Schilder in mehreren Arten. Bisber ist noch kein Glied der Insectenfresser oder wahren Faulthiere in der Sammlung entdeckt worden und es ist noch zu früh, zu sagen, ob dieses Fehlen von Zufälligkeiten der Versteinerung oder des Sammelns herrübrt, oder von den geographischen und klimatischen Factoren, oder von der Tbatsache, dafs diese Familien noch nicht von den anderen deutlich geschieden waren.

Noch überraschender zahlreich und mannigfach sind die Nager, von denen eine merkwürdige Anzahl von Gattungen und Arten unterschieden werden können. Sie sind, ohne sicher bekannte Ausnahme, Glieder der Hystricomorpha und sämmtlich nahe verwandt den Typen, welche in Südamerika noch in der Gegenwart zu gedeihen fortfahren. In der That können mehrere dieser Fossilien generisch von den lebenden Formen nicht getrennt werden. In dieser ganzen, grofsen Ansammlung von Nagern findet man nun keine Biber, Murmelthiere oder Eichhörnchen, keine Ratten oder Mäuse, keine Hasen, keine Kaninchen, sondern nur eine verwirrende Mannigfaltigkeit von Caviiden (Meerschweinchen), Pakas, Chinchillas, Agutis und ähnliche. In keiner Säugethierordnung ist die Isolirung der Santa-Cruz-Fauna und ihre Verschiedenheit von derjenigen der nördlichen Halbkugel deutlicher zum Ausdruck gekommen als bei den Nagern.

Noch eigenthümlicher sind die Hufthiere. Die vier Ordnungen, in welche diese grofse Reihe in dem Verzeichnifs getheilt ist, repräsentiren nicht die Ergebnisse des eingehenden Studiums, sondern einer vorläufigen Uebersicht des Materials, und die Zahl der Ordnungen wird wachsen oder abnehmen, je nach dem Ergebnifs sorgfältigerer Prüfung. Von den vier Ordnungen ist keine im Miocän der nördlichen Halbkugel bekannt, noch enthält andererseits die Santa-Cruz-Schicht Repräsentanten irgend einer Ungulaten-Ordnung, welche ihr und den nördlichen Continenten gemeinsam sind. Alle vier Ordnungen, mit Ausnahme der Astrapotheria, setzen sich in das Pleistocän fort, wo die meisten von ihnen Thiere von grofser Statur oder Masse geworden; aber dann verschwanden sie alle vollständig und haben keine Nachkommen in der modernen Welt zurückgelassen.

Die Typotheria sind den Individuen nach die zahlreichsten unter den Santa-Cruz-Ungulaten und sie zeigen innerhalb bestimmter enger Grenzen aufserordentliche Variationen. Sie sind sämmtlich kleine Thiere, einige von ihnen sehr klein und, abgesehen von ihren langen Schwänzen, von einem Aussehen, das sehr stark Verwandtschaften mit den Hyracoidea vermuthen läfst. Ob diese Aehnlichkeit mehr ist als eine Analogie, bleibt durch eine Reihe sorgfältiger Vergleichungen zu bestimmen. Dieses Phylum endet in dem nagerähnlichen Typotherium des Pleistocäns, einem Thier, das, obwohl nur von mäfsiger Gröfse, noch viel gröfser ist als irgend einer seiner Santa-Cruz-Vorfahren. Diese Ordnung ist aufserhalb Südamerikas noch nicht gefunden worden.

Die nächste, zahlreichste Ordnung unter den Ungulaten von Santa Cruz ist die der Toxodontia, welche viel weniger mannigfaltig ist als die vorangehende Gruppe, obwohl ihre Glieder viel gröfser an Statur sind. Diese relativ massigen, kurzbeinigen und kurzfüfsigen Thiere sind merkwürdig wegen der bedeutenden Gröfse ihrer Köpfe und ihrer gekrümmten, stetig wachsenden Zähne. Diese Reihe endet gleichfalls im Pleistocän in dem grofsen Toxodon, welches nordwärts bis nach Nicaragua sich erstreckte. Die angeblichen Repräsentanten dieser Ordnung, welche aus Europa beschrieben wurden, sind einfach Irrthümer der Identificirung.

Die merkwürdigsten und interessantesten von den Santa-Cruz-Ungulaten sind die Litopterna, welche in vielen Beziehungen den Perissodactylen nahe parallel sind. Von diesen giebt es zwei Reihen, eine von langbeinigen, langhalsigen, kameelähnlichen Thieren, welche zu den pleistocänen Macrochenia führen; die andere eine erstaunliche Nachahmung der Pferde, eine so detaillirte und nahe Nachahmung, dafs sie Ameghino zu dem Glauben verführte, dafs dies das wirkliche Phylum des equinen Stammbaumes ist. Die Aehnlichkeit ist in allen Theilen des Aufbaues überraschend; in den Zähnen, dem Schädel, dem Rückgrat, den Gliedern und besonders den Füfsen. Die weniger vorgeschrittenen Formen haben dreizehige Füfse, aber die seitlichen Zehen schon bedeutend reducirt, während die mehr differenzirten Arten die wahren Pferde in der strengen Einzehigkeit übertreffen, indem die Splitterknochen fast unterdrückt und nur durch kleine Knochenknötchen repräsentirt sind. Dennoch zeigen diese merkwürdig pferdeähnlichen Geschöpfe bei der Prüfung, dafs sie nicht einmal Perissodactyle sind. Ein bemerkenswertheres und lehrreicheres

Beispiel von convergirender Entwickelung kann man sich schwer vorstellen.

Die Astrapotheria waren die gröfsten unter den Santa-Cruz-Säugern. In ihnen hatte der grofse, gewölbte Schädel so stark verkürzte Nasenknochen, dafs er die Anwesenheit einer Proboscis und schlanker, zahnloser Prämaxillarknochen vermuthen liefs. Die Eckzähne in beiden Kiefern sind vergröfsert und bilden kräftige und furchtbare Hauer, die Prämolaren sind in Gröfse und Zahl vermindert, während die Molaren vergröfsert sind. Die Mahlzähne zeigen eine merkwürdige Gleichheit in Zahl und Gestalt mit denen des nördlichen Rhinoceros, Metamynodon, von den White-River-Schichten — ein weiteres Beispiel convergirender Entwickelung. Die Astrapotheria scheinen vor dem Pleistocän ausgestorben zu sein, und Aufgabe weiterer Studien mufs es sein, zu bestimmen, ob diese Gruppe wirklich den Rang einer Ordnung einnimmt, oder den Litopterna zuzuzählen ist.

Ueber die taxonomische Stellung des Homalodontotherium, eines der sonderbarsten unter den vielen sonderbaren Santa-Cruz-Hufthieren, will sich Verf. nicht äufsern.

Die Primaten sind bisher noch nicht sehr gut bekannt, denn die Versteineruugen sind selten so vollständig, als der Sammler es bei den anderen Gruppen trifft. Soweit ein Verständnifs möglich, scheinen die Affen von Santa Cruz ebenso charakteristisch südamerikanisch und von denen der nördlichen Hemisphäre verschieden zu sein, wie dies bei den Nagern sich herausgestellt hat.

Noch viel Arbeit wird das volle Verständnifs der reichen Sammlungen erfordern; aber die vorstehende kurze Skizze giebt bereits ein interessantes Bild von dem so eigenartigen Charakter der Santa-Cruz-Fauna.

C. Correns: Ueber Levkojenbastarde. Zur Kenntnifs der Grenzen der Mendelschen Regeln. (Botanisches Centralbl. 1900, Bd. LXXXIV, S.-A.)

Im vorigen Jahre berichteten wir von der den Herren de Vries und Correns fast gleichzeitig gelungenen Wiederauffindung und Bestätigung der vor einem Menschenalter von Gregor Mendel entdeckten, aber fast unbekannt gebliebenen Regeln über die Beziehungen zwischen den Merkmalen der Bastarde bezw. ihrer Nachkommen und denen ihrer Eltern (vgl. Rdsch. 1900, XV, 390). Dort wurde auch bereits bemerkt, dafs Herr Correns im Gegensatz zu Herrn de Vries die allgemeine Gültigkeit jener Regeln bestreite. In der vorliegenden Arbeit theilt nun Herr Correns das Ergebnifs von Beobachtungen an Levkojenbastarden mit, durch die seine damals namentlich aufgrund der Erfahrungen an Erbsenbastarden geäufserte Anschauung weitere Begründung erfährt. Zum besseren Verständnifs lassen wir zunächst die knappe und klare Darstellung folgen, in der Herr Correns die beiden Mendelschen Regeln, um deren Gültigkeit es sich hier handelt, zusammenfafst.

Die erste Regel, die „Prävalenzregel", läfst sich so formuliren:

Der Bastard gleicht in den Punkten, in denen sich seine Eltern unterscheiden, immer nur dem einen oder dem anderen Elter, nie beiden zugleich. Von den Merkmalen, die die beiden Elternsippen unterscheiden, gehören immer zwei correspondirende — auf denselben Punkt, z. B. die Blütbenfarbe, die Samenfarbe, bezügliche — zu einem Merkmalspaar zusammen. Von jedem solchen Paar zeigt sich dann im Bastard nur der Paarling des einen Elters, er „dominirt", der des anderen nicht, er bleibt latent, ist „recessiv". Je nach der Vertheilung der dominirenden Paarlinge auf die Elternsippen vereinigt der Bastard Merkmale von beiden oder gleicht ganz dem einen oder dem anderen Elter.

Mendel nennt ein Merkmal dann dominirend, wenn das correspondirende im Bastard „der Beobachtung ganz entschwindet oder in ihm nicht sicher erkannt werden kann". Hierin liegt das Charakteristische, an dem festgehalt werden enmufs. De Vries nenut offenbar ein Merkmal auch dann noch dominirend, wenn sich das der anderen Sippe aufs allerdeutlichste, unter einer Abschwächung des einen, zeigt (Melandryum album + rubrum), und kann dann freilich eher eine allgemeine Gültigkeit der Prävalenzregel behaupten.

Die zweite Regel, die „Spaltungsregel", lautet: Der Bastard bildet Sexualkerne, die in allen möglichen Combinationen die Anlagen für die einzelnen differirenden Merkmale der Eltern vereinigen, von jedem Merkmalspaar aber immer nur je eine; jede Combination wird gleich oft gebildet. — Unterscheiden sich die Elternsippen in einem Punkte, in einem Merkmalspaar (oder fafst man nur einen ins Auge), so bildet der Bastard zweierlei männliche und weibliche Sexualkerne: die Hälfte besitzt nur mehr die Anlage für den dominirenden Paarling, die Hälfte nur mehr die für den recessiven. Unterscheiden sie sich in zwei Punkten, zwei Merkmalspaaren *(A, a; B, b)*, so entstehen viererlei Sexualkerne *(Ab, AB, Ba, ab)*, von jeder Sorte gleichviel, also 25 % der Gesammtzahl; unterscheiden sie sich in n Merkmalspaaren, so entstehen 2^nerlei. — Die Regel ist abgeleitet aus dem Verhalten der Bastarde in der durch Selbstbefruchtung entstandenen, zweiten Generation.

Aus diesen zwei Regeln lassen sich einige Consequenzen ziehen, die man dort, wo jene wirklich gelten, ebenfalls realisirt findet. So dafs bei der Bestäubung des Bastardes mit dem Pollen einer Elternsippe oder umgekehrt bei der Bestäubung dieser mit dem Pollen des Bastardes qualitativ, dem Aussehen nach, nichts Anderes entsteht als bei der Selbstbestäubung des Bastardes, und dafs nur das Zahlenverhältnifs der verschiedenen, durch Combination entstehenden Formen ein anderes wird, event. Formen wegfallen.

Die von Herrn Correns zu seinen Versuchen verwendeten beiden Levkojensippen, die er als Mattbiola incana DC. und als Matthiola glabra DC. bezeichnet, unterschieden sich in folgenden 8 Punkten:

	Sippe A („Matthiola incana DC.“)	Sippe B („Matthiola glabra DC.“)
1.	Zweijährig (oder ausdauernd), immer erst im zweiten Jahre blühend.	Zweijährig (oder ausdauernd), schon im ersten Jahre blühend.
2.	Wuchs relativ hoch.	Wuchs niedrig, mehr buschig.
3.	Grüne Theile grauhaarig.	Grüne Theile völlig kahl, glänzend.
4.	Blumenblätter violet.	Blumenblätter gelblichweifs.
5.	Samen breit geflügelt.	Samen schmal geflügelt.
6.	Samenschale mit brauner Pigmentschicht.	Samenschale mit hellgelber Pigmentschicht.
7.	Freie Epidermis des (gelben) Embryo mehr oder weniger blau (durch blaue Aleuronkörner).	Epidermis des gelben Embryo nicht abweichend gefärbt.
8.	Stets einfach blühend.	Zum Theil gefüllt blühend.

Auf die einzelnen Versuchsergebnisse einzugehen, würde zu weit führen. Im ganzen ergiebt sich aus des Verf. Untersuchungen folgendes:

1. Ein Theil der Merkmalspaare, durch die sich die Elternsippen (Matthiola incana und M. glahra) unterscheiden, besitzt einen dominirenden Paarling (ist nach der von Herrn Correns gewählten Bezeichnung heterodynam), ein Theil nicht (ist homodynam). Mendels Prävalenzregel gilt also für die Levkojen nur zum Theil. Sie ist gültig für fünf der oben angeführten Merkmalspaare: für den Wuchs und die Gröfse (2), die Bekleidung der grünen Theile (3), den Flügelraud des Samens (4) uud die Farbe der Pigmentschicht in der Samenschale (5), endlich für die Beschaffenheit der Blütbe (8). Für die drei auderen Merkmalspaare (1, 4, 7) ist sie nicht gültig. Hier sind die beiden Paarlinge nehen einander zu erkennen, sich abscbwächend; der eine tritt freilich vor dem anderen zurück, hald in der Stärke, mit der er sich geltend macht, bald in der Zahl der Individnen, bei deneu er sich zeigt (Paar 4 und 7 einerseits, Paar 1 andererseits). Der dominireude Paarling im ersteu, der stärkere im zweiten Fall wird stets von derselben Sippe, von iucana, geliefert.

2. Der Bastard hildet nur zweierlei Sexualkerne, solche mit allen Eigenschaften des einen Elters und solche mit alleu Eigenschafteu des anderen Elters, heide in gleich grofser Zahl und durch einander. Eine Trennung der Anlageu tritt wohl ein, und bei allen Paaren, aber nur zwischen den Componenten desselben Merkmal- oder Anlagenpaares, nicht auch zwischen denen verschiedener Paare. Die von jedem Elter gelieferten Anlagen hleiben also stets beisammen. Es tritt mithin nur ein Theil des nach der „Spaltungsregel“ zu Erwartenden ein.

Bei den Erhsen und dem Mais findet sich dagegen nehen dieser Spaltung der Componenten der Merkmalspaare auch eine Zerlegung der Anlagen jeder einzelnen Sippe. Diese Form der Spaltung nennt Verf. seirolyte, die andere (bei den Levkojen unbeschränkt herrschende) zygolyte Spaltung. Die Spaltungsregel kann aber auch vollkommeu ungültig werden, wie es Mendel selhst für Hieracium feststellte.

3. Die nicht getrennten Merkmale sind von zweierlei Art: Es giebt hemiidentische, die (unter anderen auch) eiue identische Anlage besitzen und überhaupt nicht trennbar sein dürften (z. B. die Färbung der Emhryonen und die der Blumenblätter), und conjugirte (gekoppelte) mit lauter besonderen, nur im bestimmten Falle nicht trennbaren Anlagen (z. B. die Färbung der Embryonen oder die der Blumeublätter und die Bebaarung der grünen Theile).

4. Aus Satz 1 nnd 2 folgt, dafs die Spaltungsregel für ein Merkmalspaar gelten kann, für das die Prävalenzregel nicht gilt (das homodynam ist), dafs also die den beiden Regeln zugrunde liegenden Verbältnisse nichts mit einander zu thun haben.

5. Nach der herrschenden Anschauung ist der Bastard A ♀ + B ♂ dem Bastard A ♂ + B ♀ gleich. Verf. beobachtete indessen bei den Levkojen, dafs die Bastardembryonen in der Farhe stets mehr der Mutter glichen als dem Vater. Er nimmt an, dafs die Producte der beiden Verbindungen A ♀ + B ♂ und A ♂ + B ♀ wirklich in den Anlagen gleich seien, dafs aber die Embryonen, da sie auf verschiedenen Mutterpflanzen reifeu und also nicht mit identischen Stoffen versorgt werden, ihre Merkmale ungleich entfalten.

In der zweiten Generation konnte Herr Correus das Auftreten von zwei neuen Farben (weifs und rosa) neben den Blüthenfarben der Eltern (gelblichweifs und violet) beohachten.

In einem Zusatze bemerkt Verf., dafs er nachträglich in den Alpeu eine Anzahl natürlicher Bastarde zwischen echten Arten von Cirsium, Achillea, Carex und Melandryum beohachtet hahe, die sämmtlich in fast allen Puukten, in deneu die Eltern differirten, die Merkmale beider Elteru zeigteu, jedes abgeschwächt, wenn auch in verschiedenem Grade. Verf. meint daher, dafs nach unseren augenblicklichen Kenntnissen das Dominiren des einen Merkmals fast ausnahmslos bei Rassenhastarden vorkomme.

Das Spaltungsgesetz hat jedenfalls ein ausgedehnteres Geltungshereich als die Prävalenzregel; doch weist Verf. darauf hin, dafs die Unmöglichkeit der Spaltung auf Artbastarde (s. Hieracium) beschränkt zu sein scbeint. Er gelangt daher zu dem Endurtheil, dafs die Aufdeckung der Mendelschen Regeln kaum dazu beitragen werde, dafs man von jetzt ab Speciesbastarde und Rasseuhastarde in einen Topf werfen und statt dessen nur von Mono-, Di- und Polyhybriden (de Vries) sprechen werde; sie würde im Gegentheil wohl der Anfang für eine schärfere Trennung der heiden sein. F. M.

Knut Ångström: Ueber die Bedeutnng des Wasserdampfes nnd der Kohlensänre bei der Absorption der Atmosphäre. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 720.)

Ueber die Absorption der Sonnenstrahlung durch die Kohlensänre der Atmosphäre lagen ältere Beobachtnngen, anch solche vom Verf. (s. Rdsch. 1890, V, 169) vor, die mit den neneren Messnngen nicht übereinstimmten; dies veranlafste Herrn Ångström, während seiner aktinometrischen Messnngen auf Teneriffa (Rdsch. 1900, XV,

649) einige Versuche über die Absorption der Sonnenstrahlen durch Kohlensäure in gröfseren Höhen auszuführen. Von zwei durch Flufsspatplatten verschlossenen 40 cm langen Röhren war die eine mit Luft, die andere mit Kohlensäure gefüllt; sie wurden in einer gemeinsamen Holzröhre in die Richtung der Sonnenstrahlen gestellt und die hindurchgegangenen Strahlen fielen auf zwei möglichst gleiche Thermoelemente. Die vergleichenden Messungen wurden im Juni 1896 auf dem Pico de Teyde in einer Höhe von 3252 m ausgeführt und ergaben zwischen der Absorption in der Luft- und in der Kohlensäureröhre keine Unterschiede. Unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Versuche folgert Verf. hieraus, dafs von der Strahlung nicht 1,5 % in der Kohlensäureröhre absorbirt wurden. (Nach den älteren Versuchen Lechers hätte man eine Absorption von 6 % erwarten müssen.) Er nimmt infolgedessen an, dafs die eine Strahlengattung, die von Kohlensäure stark absorbirt wird, der Absorptionsstreifen y, bereits absorbirt ist, wenn die Strahlen zur Erde gelangen, und die zweite (das Absorptionsband x) von der Absorption des Wasserdampfes bedeckt wird.

Anders verhält sich die dunkle Erdstrahlung, für welche aufser den beiden genannten Absorptionsbändern auch die von Ruhens und Aschkinas gefundene Absorption zwischen den Wellenlängen 14 und 15,5 μ in betracht kommt. Aus dem bekannten Energiespectrum des schwarzen Körpers bei den Temperaturen zwischen 100° und −72° läfst sich die Absorption durch die Kohlensäure herechnen, und Versuche, die Herr Koch im physikalischen Institut zu Upsala ausgeführt und demnächst veröffentlichen wird, bestätigen die Berechnungen. Aus den Untersuchungen und Berechnungen geht hervor, „dafs höchstens 16 % von der Erdstrahlung durch die atmosphärische Kohlensäure absorbirt werden, und dafs die Gesammtabsorption sehr wenig von den Veränderungen in dem atmosphärischen Kohlensäuregehalt abhängig ist, solange dieser nicht kleiner als 0,2 des jetzt vorhandenen ist".

Die Absorption der Sonnenstrahlung durch den atmosphärischen Wasserdampf wird sodann aus den Beobachtungen auf Teneriffa herechnet unter der Annahme, dafs der Staub auf den beiden oberen Stationen keinen bestimmenden Einflufs hatte; der sich ergebende Transmissionscoëfficient des Wasserdampfes wird sodann mit dem aus Beobachtungen in Pawlowsk erhaltenen verglichen. Ferner werden Beobachtungen des ultrarothen Spectrums bei verschieden niedrigen Temperaturen im Winter 1899/1900 herangezogen und aus all diesen Werthen die Curven für die Absorption der Sonnenstrahlung durch den Wasserdampf abgeleitet. Dafs die Erdstrahlung vom atmosphärischen Wasserdampf kräftig absorbirt wird, ist bekannt. Quantitative Bestimmungen dieser Absorption durch verschiedene Dicken der Wasserdampfschichten und bei Wärmequellen verschiedener Temperatur fehlen jedoch noch.

Zum Schlufs bespricht Verf. die Abhandlung von Arrhenius über den Einflufs der Kohlensäure der Luft auf die Temperatur der Erdoberfläche (Rdsch. 1896, XI, 325) und zeigt, dafs der in dieser Arbeit angenommene Einflufs der Kohlensäure der Wirklichkeit nicht entspricht; und damit wird auch die hierauf basirte Hypothese über die Entstehung der Eiszeiten hinfällig. Die Erdatmosphäre müfste nach der Rechnung von Arrhenius mindestens 60 % der Erdstrahlung zurückhalten, in Wirklichkeit aber kann die Absorption niemals 16 % übersteigen und ändert sich quantitativ auch nur sehr wenig mit dem Kohlensäuregehalt.

C. Ishikawa: Weitere Beobachtungen über die Kerntheilung bei Noctiluca. (Journ. of the College of Science. Tokyo 1900, vol. XII, pt. 4, p. 243.)

Verf. hat bereits früher in mehreren Arbeiten die Kerntheilung bei Noctiluca eingehend studirt. Er fand nahe dem zur Theilung sich vorbereitenden Kern einen Theil des Cytoplasmas in einen sphärischen Körper umgewandelt, der dem Archoplasma der höheren Thiere in seinem Bau sehr ähnlich ist. Im Innern dieser Masse fand er einen oder mehrere kleine Körper, welche er für Centrosomen hielt. Bei der Theilung dieser Archoplasmasphäre bildete sich eine grofse Spindel, welche den Kern berührte und ihm durch ihren Druck halbringförmige Gestalt ertheilte. Die Kerntheilung erinnerte in mancher Beziehung an die der höheren Thiere. Der gröfste Theil des Archoplasmas behält allerdings — abweichend von den Verhältnissen bei den Metazoen — seine körnige Beschaffenheit bei und sendet pseudopodienartige Fortsätze aus, während Fasern nur zwischen den beiden Theilen des Archoplasmas und zwischen diesen und den vom Verf. als Chromosomen bezeichneten Gebilden sich erstrecken.

Verf. glaubt nun neuerdings feststellen zu können, dafs — entgegen seiner früheren Ansicht — die Kernmembran an den Polen des Kernes zum Theil sich öffnet, und dafs hier die Fasern des Archoplasmas mit den Chromosomen des Kernes in Verbindung treten. Den Ausgang der die Kerntheilung bedingenden Bewegungserscheinungen verlegt Verf. in das aufserhalb des Kerns gelegene Archoplasma, dessen Nachweis ihn schon früher veranlafste, die Gruppe der Cystoflagellaten als zwischen Proto- und Metazoen stehende Uebergangsgruppe zu bezeichnen. Indem er weiter das Archoplasma der Noctiluca den Polplatten der übrigen Protozoen vergleicht, findet er diese Befunde durchaus im Einklange mit der von R. Hertwig ausgesprochenen Ansicht, dafs die Centrosomen „selbständig gewordene, achromatische Kernsubstanz" seien. Nur sei für Centrosomen „Centrosphären" zu sagen.

Weiter beobachtete Verfasser, dafs bei den bei Knospung der Noctiluca gebildeten Sprofslingen sowohl der Tentakel als die Geifsel vom Archoplasma aus gebildet wurden. Das Schicksal des Centrosoma nach beendigter Theilung hat Verf. nicht feststellen können. Im Einverständnifs mit Drüner sieht Verf. in der Verlängerung bezw. dem activen Wachsthum der Spindelfasern die mechanische Erklärung für das Auseinanderweichen der Spindelpole. In dieser Beziehung sei Noctiluca ein in gleicher Weise lehrreiches Object wie das von R. Hertwig studirte Paramaecium. Sowohl an knospenden wie an sich theilenden Individuen sah Verf. Bilder, die für eine derartige Deutung sprachen, nur mit dem ausdrücklich betonten Unterschiede, dafs bei ersteren die Spindelfasern sich krümmen, während sie bei letzteren im Centraltheile ausgebaucht erscheinen. Herr Ishikawa weist darauf hin, dafs R. Hertwig bei dem Micronucleus von Paramaecium gleichfalls ein verschiedenes Verhalten der Spindel beobachtete, je nachdem das Theilproduct bestimmt ist, sich alsbald wieder zu theilen oder eine längere Ruhepause durchzumachen.

Zum Schlusse bespricht Verf. einen abnormen Fall, in welchem die Spindel tripolar differenzirt war, während der Kern seine sphärische Form behalten hatte und keinerlei Zeichen von bevorstehender Theilung erkennen liefs. Verf. sieht hierin einen Beweis dafür, dafs das kinetische Centrum der Kerntheilung bei Noctiluca aufserhalb des Kerns liege, dafs zwischen diesem und dem Kern keinerlei correlative Beziehung bestehe, und dafs die Mosaiktheorie hier ebenso wohl als bei der Entwickelung vielzelliger Organismen anwendbar sei.

R. v. Hanstein.

Clarence A. Skinner: Ueber den Potentialgradienten in dem sogenannten Faradayschen dunklen Raume der Vacuumröhren in Beziehung zu den an der Kathode obwaltenden Umständen. (Philosophical Magazine. 1900, ser. 5, vol. L, p. 563.)

Im Anschlufs an seine Untersuchungen über das Potentialgefälle an der Anode in einer Stickstoff-Vacuumröhre

(Rdsch. 1899, XIV, 613) hat Herr Skinner den Potentialgradienten in dem dunklen Raume untersucht, über den zwar schon von Hittorf und jüngst von Graham (Rdsch. 1898, XIII, 151) Versuche angestellt waren, aber keine, welche, wie die vom Verf. geplanten, das Verhältnis zur Kathode berücksichtigten.

Die Methode war die von Graham benutzte: in die Entladungsröhre konnten durch eine seitlich angeschmolzene, mit Quecksilber gefüllte Röhre die parallelen Sondendrähte eingeführt und an jede beliebige Stelle zwischen den beiden 145 mm von einander entfernten Elektroden gebracht werden. Die Röhre wurde mit reinem, trockenem Stickstoff gefüllt, der Strom durch eine Batterie von 600 Secundärzellen geliefert und die Potentiale in der Röhre an einem Quadrantelektrometer gemessen. Die Elektroden bestanden aus runden, polirten Eisenscheiben, die Sonden zuerst aus Platin; da diese aber selten von zwei gleichen Röhren übereinstimmende Werthe gaben, wurden Aluminiumdrähte verwendet, die sehr constante Resultate geliefert haben.

Gemessen wurde der Potentialgradient (die Potentialänderung pro Centimeter Abstand) in dem dunklen Faradayschen Raume bei verschiedenen Stromstärken (0,5 bis 6 Milliampère) und verschiedenen Gasdrucken (0,6 mm, 1 mm und 1,5 mm). Für die verschiedenen Abstände von den Elektroden wurden die vorhandenen Gradienten gemessen und graphisch dargestellt. Hierbei zeigte sich, dafs bei zunehmendem Strome der dunkle Raum an Ausdehnung wächst, indem er die Lichtsäule vor sich herschieht; gleichzeitig nimmt der Gradient in dem ganzen dunklen Raume ab. Eine Ausnahme hiervon zeigte sich bei dem Drucke von 1 mm, wo die Curven für 1,5 und 3 Milliampère zusammenfielen. Ferner zeigte sich, dafs, je kleiner die Entfernung des dunklen Raumes von der Kathode war, desto gröfser der Betrag der Zunahme der Ausdehnung mit dem Strome. Mit zunehmendem Gasdrucke nahm der dunkle Raum bei gleichem Strome an Ausdehnung ab.

Unmittelbar vor dem Anstieg des Gradienten an der Kathode hatten die früheren Beobachter ein sehr tiefes Maximum constatirt, das auch Verf. bei stärkeren Strömen sich fast einem Nullwerthe nähern sah, aber bei sehr kleinem Strome und höheren Gasdrucken konnte das Maximum beträchtliche Werthe erreichen. Die Gleichheit der Curven bei 1,5 und 3 Milliampère legte eine Erklärung nahe, welche durch die gleichzeitige Beobachtung, dafs bei einem Strome, der nur etwas über 1,5 Milliampère lag, auch von der Hinterseite der Kathode die Entladung begann, angeregt wurde: nämlich der dunkle Raum stehe unter dem directen Einflusse einer Strahlung aus der Entladungsfläche der Kathode. Um dies zu prüfen, wurde die Kathode so gedreht, dafs ihre Ebene in der Axe der Entladungsröhre lag, und jede senkrecht zu ihrer Fläche gerichtete Wirkung die Wände der Röhre treffen mufste; eine etwaige Strahlung in der Richtung der Axe wurde durch einen die Kathode umgebenden Glascylinder ausgeschlossen.

Wenn in diesem Versuch die Lichtsäule ungeschichtet war, so erstreckte sie sich bis nahe dem offenen Ende des Cylinders, wobei sie sich in der Nähe des Schutzcylinders verschmälerte und der Röhrenwand anheftete. Mit einem Hufeisenmagneten konnte man das Licht ein wenig verkürzen oder bei umgekehrter Einwirkung etwas länger machen. Der Potentialgradient nahm von der Anode zur Kathode ein wenig zu, schneller in dem verengten als im übrigen Theile. Bei geschichteter Entladung erstreckte sich das Leuchten nicht bis zum Schirm, sondern bis etwa 3 cm über diesem. Bei beiden Entladungen, der geschichteten und der ungeschichteten, wurde durch einfache Umkehrung des Stromes, so dafs die Kathode in der Entladungsröhre oben war, die Lichtsäule schnell hinter den Schirmcylinder getrieben, und diese Aenderung war von einer beträchtlichen Zunahme des Stromes begleitet. „Diese Resultate deuten an, dafs der Faradaysche dunkle Raum unter dem Einflufs einer Strahlung steht, welche direct von der Entladungsfläche der Kathode ausgeht."

Die oben erwähnten Ergebnisse scheinen in vollkommener Uebereinstimmung mit dem Schlufs, dafs der Faradaysche dunkle Raum durch die Kathodenstrahlen fortgefegt wird, welche aufgefafst werden müssen als die negativen Ionen, die mit einer durch den aufserordentlichen Potentialfall an der Kathode erworbenen Geschwindigkeit fortgetrieben werden und ihre kinetische Energie im Ionisiren des von ihnen durchsetzten Gases abgeben. Der Verlauf der Curven zeigt, dafs in dem dunklen Raume, nach J. J. Thomson, die Ionisirung das Uebergewicht hat.

Herr Skinner bespricht noch die Beobachtungen Wilsons über die Leitfähigkeit im Verlaufe der elektrischen Entladung (Rdsch. 1900, XV, 447) und zeigt, dafs seine Auffassung sowohl den Gradienten in der Nähe der Anode erklärt, als auch mit anderen Erscheinungen in der Vacuumröhre verträglich ist. Näheres hierüber mufs im Original nachgelesen werden.

Th. Schloesing fils: Ueber den Gasaustausch zwischen den ganzen Pflanzen und der Atmosphäre. (Comptes rendus. 1900, t. CXXXI, p. 716.)

Verf. untersuchte den Gasaustausch bei Pflanzen, denen als Stickstoffnährmittel im Boden nur Ammoniaksalze geboten waren; zur Kontrolle wurde daneben das Verhalten von Pflanzen beobachtet, denen Nitratstickstoff zur Verfügung stand. Als Versuchsobjecte dienten Buchweizen und Kapuzinerkresse. Erstere entwickelten sich besser mit Nitratstickstoff, letztere dagegen gediehen besser mit Ammoniakstickstoff. Zur Verhinderung der Nitrification des Ammoniaks mufste mit sterilisirten Böden und Gasen gearbeitet werden, was die Versuchsanstellung etwas erschwerte.

Wie bei allen früheren Versuchen des Verf. (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 117; 1894, IX, 49), so entwickelten auch hier die (ganzen) Pflanzen ein gröfseres Volumen Sauerstoff, als sie Kohlensäure zersetzten, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

	Nitratstickstoff	Ammoniakstickstoff
Buchweizen	$\frac{CO_2}{O} \quad \frac{1491,6}{1641,5} = 0,909$	$\frac{1015,3}{1044,1} = 0,972$
Kapuzinerkresse	$\frac{CO_2}{O} \quad \frac{1050,4}{1166,6} = 0,900$	$\frac{1695,5}{1772,7} = 0,956$

Herr Schloesing hat bereits früher darauf hingewiesen, dafs dieses Verhältnis zwischen dem Volumen der aufgenommenen Kohlensäure und dem abgegebenen Sauerstoff eine nothwendige Bedingung ist für die Erhaltung der fixen Zusammensetzung der Atmosphäre, da bei der Zerstörung der Pflanzenstoffe, die umgekehrt verläuft wie die Synthese der Pflanzen, mehr Sauerstoff verbraucht als Kohlensäure entwickelt wird.

Der Ueberschufs des abgegebenen Sauerstoffs über die absorbirte Kohlensäure beruht auf der Reduction der dem Boden entzogenen Mineralsalze. Wenn nun das Ammoniak als Nährstoff den Säurestickstoff ersetzt, so mufs man erwarten, dafs dieser Ueberschufs abnimmt; diese Thatsache offenbart sich wirklich in den obigen Zahlen; es ist sogar geschehen, dafs der Sauerstoffüberschufs sehr schwach wurde.

Das vorstehende beweist, dafs der Gasaustausch, der die Bildung der Pflanzenmaterie begleitet, im Verhältnis steht zu der mineralischen Zusammensetzung der Lösungen, mit denen die Wurzeln in Berührung sind.

F. M.

W. Krüger und **W. Schneidewind:** Sind niedere, chlorophyllhaltige Algen imstande, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu assimiliren und den Boden an Stickstoff zu bereichern? (Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1900, Bd. XXIX, S. 771.)

Durch eine Reihe von Untersuchungen aus neuerer Zeit, besonders diejenigen von Schloesing u. Laurent, ist allgemein die Ansicht verbreitet worden, dafs die niederen, chlorophyllgrünen Algen des Bodens imstande seien, den atmosphärischen Stickstoff zu assimiliren (vgl. u. a. Rdsch. 1892, VII, 50; 1893, VIII, 364). Dagegen hat Herr W. Krüger 1894 gefunden, dafs Chlorella protothecoides Krüger und Chlorothecium saccharophilum Krüger elementaren Stickstoff nicht ausnutzen können. In demselben Jahre hat Kossowitsch sorgfältige Versuche veröffentlicht, die, auch für eine Chlorella-Art, die Fixirung des freien Stickstoffs in negativem Sinne beantworteten (vgl. Rdsch. 1894, IX, 418). Zu ähnlichen Ergebnissen kam für Schizothrix, Ulothrix und Nostoc einige Jahre später Bouilhac, dessen Arbeit den Verfassern der vorliegenden Abhandlung nicht bekannt geworden zu sein scheint (vgl. Rdsch. 1897, XII, 140). Die Herren Krüger und Schneidewind haben nun dieser Frage eine erneute und eingehende Untersuchung gewidmet, indem sie zahlreiche Arten von Stichococcus, Chlorella und Chlorothecium in Reinkulturen züchteten. Das Ergebnifs ihrer Versuche fassen sie in folgenden Sätzen zusammen:

Beim Ausschlufs von gebundenem anorganischen oder organischen Stickstoff aus den Nährsubstraten trat bei allen untersuchten Algenarten keine merkliche oder gesunde Entwickelung in den Kulturen ein. Dagegen fand stets eine üppige Entwickelung statt, wenn man die Nährsubstrate mit gebundenem Stickstoff versah; einzelne Gruppen scheinen für organisch gebundenen Stickstoff besondere Vorliebe zu zeigen, während andere sich denselben fast ebenso leicht auch in unorganischer Form anzueignen vermögen. Eine Stickstoffvermehrung der Kulturen, also Fixirung des atmosphärischen Stickstoffs, ging aber in keinem, weder dem ersteren, noch dem letzteren Falle vor sich. Die untersuchten chlorophyllgrünen Algen und wahrscheinlich alle anderen Organismen dieser Art im Boden sind also nicht imstande, den Boden unmittelbar an Stickstoff zu bereichern. Wenn dies unter gewissen Umständen dennoch der Fall zu sein scheint, so kann eine solche Erscheinung wohl nur darin ihre Erklärung finden, dafs die dem Auge auffallenden Algen für andere niedere stickstoffbindende Organismen (Bacterien) günstige Lebensbedingungen schaffen. Sollte diese Annahme zutreffen, so ist es am wahrscheinlichsten, dafs die Algen, die zum Leben jener Organismen erforderliche organische stickstofffreie Substanz hervorbringen, so dafs die letzteren hierdurch vielfach erst in die Möglichkeit versetzt werden, von ihrer Fähigkeit, den ungebundenen Stickstoff der Atmosphäre zu binden, Gebrauch machen.

Ref. kann nicht unterlassen, hier anzumerken, dafs der Gedanke eines solchen Zusammenwirkens von Algen und Bacterien im Boden bereits von Kossowitsch und nach ihm von Bouilhac geäufsert worden ist (vgl. die oben angezogenen Referate). F. M.

Literarisches.

Wilhelm Ostwald: Grundlinien der anorganischen Chemie. (Leipzig 1900, Wilhelm Engelmann.)

Entgegen früherem Brauche wird es in der Chemie immer mehr zur Seltenheit, dafs Forscher, deren Lebensarbeit einer Erweiterung unserer Kenntnisse gilt, die Mühe auf sich nehmen, das Gesammtgebiet, so wie sie es ansehen, zusammenhängend darzustellen. Das Lehrbuchschreiben ist für die Chemie zu einer Arbeit zweiten Ranges geworden und steht heute in anderer Geltung als zu den Zeiten eines Berzelius und Wöhler. Ein Hauptgrund dafür ist wohl darin zu suchen, dafs die reine Chemie bis in unsere Zeit im allgemeinen auf gebahnten Wegen weiterschritt; es fehlte der Anreiz, das Vorhandene von neuen Gesichtspunkten aus zu überschauen. Aber abseits von diesen gebahnten Wegen und fast ohne Zusammenhang mit der reinen Chemie erstritt die physikalische Chemie ihre weitreichenden Erfolge. Und es ist eine Bestätigung des vorher Ausgesprochenen, dafs die hier erfolgreichsten Forscher zugleich Verfasser von Lehrbüchern der physikalischen Chemie wurden. Die neuen Gedanken dieses Gebietes aber sollten nach Ansicht ihrer Anhänger zugleich geeignet sein, als Fundament für die Neugestaltung des Lehrgebäudes der reinen Chemie zu dienen. Zunächst bewies das Ostwald für die analytische Chemie in seinen „Wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie“. Man darf es hauptsächlich der Ueberzeugungskraft dieser kleinen systematischen Darstellung zuschreiben, dafs die analytische Chemie nur vereinzelt noch ohne eingehende Berücksichtigung der Gedanken von van 't Hoff und Arrhenius gelehrt wird. Das erste Werk sodann, welches die anorganische Chemie auf solcher Grundlage darzustellen unternimmt, verdankt man Bodländer. Es nahm in seinem vortrefflichen Aufbau eine vermittelnde Stellung zwischen Altem und Neuem ein, konnte aber so dem Vorwurf nicht entgehen, den Einen zu viel Neuerungen zu bringen, den Anderen dagegen nicht radical genug zu sein. Beiden Parteien war es Ostwald mit der Zeit sozusagen schuldig geworden, das seit Jahren immer aufs neue in Aussicht gestellte Lehrbuch der anorganischen Chemie zu geben. Das Buch ist soeben unter dem oben aufgeführten Titel erschienen. Der Verfasser giebt an, dafs die Arbeit daran fast das Doppelte des Zeitraums ausmachte, den Horaz für das Ausreifenlassen eines Buches erforderlich erklärt. Und man wird ihm zugestehen müssen, dafs das Buch fast auf jeder Seite den Stempel des Persönlichen und Selbstdurchdachten trägt, welcher so lange gehegten Werken eigen zu sein pflegt.

Es war das Bestreben des Verfassers, den Stoff in solchem Sinne zu entwickeln, dafs das Verständnifs des Neuen nur die Kenntnifs des Vorausgegangenen, nicht die des später Vorzutragenden voraussetzt. Um das durchführen zu können, bedient sich der Verfasser des Kunstgriffes, nach Feststellung der chemischen Grundbegriffe, aber vor dem Beginn der regelmäfsigen Beschreibung der Stoffe und ihrer Umwandlungen eine kurze Uebersicht derjenigen chemischen Verhältnisse zu geben, die Jedem aus dem täglichen Leben geläufig sind. Die dann folgende Behandlung der Elemente und ihrer Verbindungen weicht in der Eintheilung von der üblichen nicht wesentlich ab. Wohl aber inbezug auf das Eingliedern der rein theoretischen Bestandtheile. Man hat die Empfindung eines künstlerischen Genusses, wenn man dem Verfasser nachgeht auf den Wegen, auf welchen er etwa das Phasengesetz oder das Massenwirkungsgesetz aufbaut. Wer das Buch nur als Nachschlagewerk für diese Gegenstände benutzen will, dem wird das freilich nicht aufgehen, denn darin gerade besteht die Kunst des Verfassers, die Gesetze aus den vorgetragenen Thatsachen sich stückweise und bei verschiedenen Gelegenheiten aufbauen zu lassen. Wenn den Verfasser hier etwas vom Künstler unterscheidet, so liegt das nur in dem Bewufsten seines Vorgehens, wie es das Vorwort verräth.

Eine besondere Sorgfalt giebt der Verfasser an auf die Einleitung verwendet zu haben, vier- und fünfmal sei sie umgearbeitet worden. Referent aber möchte sich die Bemerkung erlauben, dafs sie den am wenigsten befriedigenden Theil des Buches darstellt. Die allgemeinen Erörterungen fordern häufig Widerspruch heraus. Ein Beispiel: „Wir unterscheiden bald die inneren Erlebnisse von den äufseren. Die ersteren sind von unserem Willen abhängig, die letzteren nicht oder nur mittelbar.“ Dafs die inneren Erlebnisse von unserem Willen abhängig sind, ist doch gewifs keine unbestrittene Wahrheit.

Ferner beklagt der Verfasser im Vorwort, dafs an die Studirenden in der Chemie im Gegensatz zur Physik zu niedrige Ansprüche gestellt werden. Solchem Sinne entspricht doch aber nicht der Satz „Die Einheit des Meters beträgt etwas mehr als die halbe Gröfse eines erwachsenen Mannes von mittlerer Gröfse". Die Grenze, von der an eine Veranschaulichung jedes eingeführten Begriffs anzustreben ist, wäre damit doch wohl zu niedrig abgesteckt. Als eine Störung empfand es weiter der Ref., dafs allzu häufig — es ist keine Uebertreibung, wenn man als Durchschnitt etwa jede fünfte Seite angiebt — die Unterlassung einer Angabe mit dem Hinweise erfolgt, das dies und jenes hier noch nicht verständlich sei und dafs erst später darauf eingegangen werden könne. Für einen wifsbegierigen Studirenden wird in der häufigen Wiederkehr solcher Vertröstungen etwas Unbefriedigendes liegen.

Nach solchen Ausstellungen, die der Ref. mit der Reserve macht, welche einem Manne wie Ostwald gegenüber ziemt, soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dafs insbesondere kein Lehrer der Chemie sich dem Einflusse dieses Buches wird entziehen können. Dem indirecten Einflufs sicherlich nicht mehr lange Zeit. So sollte man es vorziehen, dem directen sich hinzugeben. Hat doch auch dieses Buch jene die Lectüre so erleichternde Eigenschaft aller Werke des Verfassers, die schöne und klare Sprache. A. C.

Fritz Erk: Die klimatologische Landesforschung in Bayern. (S.-A. aus dem Jahresberichte der Geographischen Gesellschaft in München für 1898/1899.)

Die Organisation des meteorologischen Dienstes in Bayern, der in der vorliegenden Abhandlung besprochen ist, kann an dieser Stelle nicht ausführlich berichtet werden; nur weniges sei hervorgehoben. Das bayerische Stationsnetz besteht seit dem 1. Januar 1879 und seine Organisation wird den modernen Ansprüchen in jeder Beziehung gerecht. Eine besondere Beachtung verdient die Einrichtung des Gewitterdienstes. Von sämmtlichen Gewitterstationen werden Meldekarten an die Centralstation abgesandt, welche Angaben über den ersten und letzten Donner enthalten. Aufgrund dieser Meldekarten, welche durch v. Bezold in den meteorologischen Dienst eingeführt worden sind, lassen sich sodann die Isobronten zeichnen und man gewinnt ein Bild für die Vertheilung der Gewitter, das kartographisch für das Mittel der Jahre 1889 bis 1894 am Schlusse der vorliegenden Arbeit dargestellt ist. Zum Ende weist der Verf. darauf hin, dafs die Messung der Höhe und des Zuges der Wolken, sowie die Beobachtung mittelst gefesselter Drachenballons für die Physik der Atmosphäre von der höchsten Bedeutung ist. Es wäre daher wünschenswerth, wenn auch der meteorologischen Centralstation in München für derartige Untersuchungen ein eigenes Heim zu Gebote stände, zumal wegen der Nähe des Gebirges und besonders wegen des Aushlickes auf die Alpenkette und auf die atmosphärischen Vorgänge, die sich unter der Einwirkung des Gebirges am Fufse und im Vorlande desselben entwickeln, gerade in München derartige meteorologische Untersuchungen besondere Bedeutung auch für weitergehende Fragen der Wissenschaft haben.

G. Schwalhe.

E. W. Benecke, H. Bücking, E. Schumacher, L. von Werveke: Geologischer Führer durch das Elsafs. Sammlung geologischer Führer V. (Berlin 1900, Gebr. Borntträger.)

Wiederum liegt einer der hübschen und so praktischen geologischen Führer vor, der durch das schöne Elsafs, das von jeher durch seine landschaftlichen und historischen Reize ein Anziehungspunkt für zahlreiche Reisende gewesen ist. Und doch ist uns Altdeutschen leider unser neu gewonnenes Land eigentlich noch recht fremd, ein Umstand, der auch in diesem Falle, zumtheil wenigstens, die Verf. zwang, den sonst gewohnten Umfang dieser geologischen Führer bei weitem zu überschreiten. Aber sie waren gezwungen, etwas ausführlicher auf die Verbreitung und die Art des Auftretens der einzelnen Formationen einzugehen, da einmal deren Lagerungs- und stratigraphische Verhältnisse theilweise von denen im übrigen Deutschland abweichen und weiterhin auch die allgemeine Geologie des Elsafs nicht so allgemein bekannt ist. Im grofsen und ganzen liegt in diesem Werke eine Zusammenfassung der Resultate der Wirksamkeit der geologischen Landesanstalt von Elsafs-Lothringen vor uns, deren Mitarbeiter die vier Verf. zur Zeit auch noch sind.

Nach einer Schilderung der Oberflächengestaltung des Landes folgt eine Aufzählung aller im Gebiete vorkommenden Formationen mit ihren Stufen in chronologischer Reihenfolge. So ist es dem Leser in sehr dankenswerther Weise ermöglicht, sich über das gegenseitige Altersverhältnifs der bei Schilderung der Excursionen lediglich nach den localen Beziehungen besprochenen Bildungen hier im Zusammenhang zu orientiren. Der Besprechung des Grundgebirges und der sedimentären Bildungen folgt die der Eruptivgesteine. Aus dem Kapitel über den geologischen Aufbau sei das Folgende kurz erwähnt: Die ältesten Gesteine der Vogesen sind steil gegen NW einfallende Gneifse. Ihnen folgen die altpaläozoischen Weiler und Steiger Schiefer, die ebenfalls starke Störungen zeigen, und in den Südvogesen Untercarbon. In diese Sedimente drangen Granite ein und wirkten contactmetamorph auf sie ein. Ihre Eruption geschah nach Ablagerung des Unterearbons und vor der Bildung des Obercarbons, denn dieses ist nicht gefaltet und liegt übergreifend auf jenen. Von da ab bis zum oberen Jura fehlen Anzeichen auffallender Störungen. Das Obercarbon lagerte sich in getrennten, muldenartigen Vertiefungen des alten Gebirges ab, ihm folgte, weit transgredirend das Rothliegende und noch weiter übergreifend der Buntsandstein, so dafs zu dieser Zeit das gesammte Gebiet gleichmäfsig von dieser Bildung bedeckt war. Wohl die gleiche Ausdehnung erlangten die Ablagerungen des unteren Muschelkalks, der übrigen Trias und des Jura bis zum Malm. Die Kreideformation fehlt vollkommen; zu dieser Zeit bildeten Vogesen und Schwarzwald ein grofses, von SW nach NE sich erstreckendes Gewölbe. In der älteren Tertiärzeit begannen dann jene tektonischen Vorgänge, die zur Bildung des Rheinthals führten. Verff. treten hier vor allem jener Auffassung entgegen, als gäbe es eine einheitliche, gleichartige Rheinthalspalte vom Süden des Elsafs bis an die pfälzische Grenze. Vielmehr ergeben sich folgende Vorgänge: „Die geschlossene Masse von Vogesen und Schwarzwald senkte sich in ihrer Mitte, und zwar zu sehr bedeutender Tiefe. Theile des Deckgebirges blieben am Rande hängen, die Hauptmasse desselben sank nach der Mitte des Rheinthales hin tiefer hinab. In diese gewaltige Furche drangen in der Tertiärzeit die Gewässer ein und lagerten discordant auf den gesunkenen Massenschichten ihre Sedimente ab. Weitere Störungen erfolgten nach Ablagerung des Tertiärs, zerlegten dieses wiederum in schmale Streifen, die nach dem Rheintbal hin absanken. Die jüngste Aufschüttung der quartären Massen verhüllte nun den mittleren Theil des Rheinthals vollständig. Gegen das Gebirge griff sie verschieden weit vor, so dafs sie bald auf tertiären, bald auf mesozoischen Schichten liegt."

Im Einzelnen folgen dann die Beschreibungen von 22 Excursionen von 1- bis 2tägiger Dauer, die uns mit den einzelnen localen Bildungen bekannt machen. Die letzte davon führt uns in das deutsch-schweizerische Grenzgebiet, in die Umgegend von Pfirt, wo wir noch die letzten Ausläufer des Schweizer Juragebirges vorfinden.

Zur Erläuterung und Vervollständigung des ganzen dienen 56 sehr demonstrative Profile und Abbildungen; eine geologische Uebersichtskarte ist nicht beigegeben,

da es sicher viel vortheilhafter ist, bei den einzelnen Excursionen die ausgezeichneten geologischen Specialkarten in 1:25000 der elsafs-lothringischen Landesaufnahme zu benutzen. A. Klautzsch.

J. Steiner: Die Functionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenese. 4. Abtheilung (Schlufs): Reptilien, Rückenmarksreflexe, Vermischtes. 62 S. 8°. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die vorliegende Lieferung, mit welcher die Untersuchungen des Verf. über das Centralnervensystem ihren Abschlufs erreichen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 141), behandelt in ihrem ersten Theil die Versuche, die Verf. vor einer Reihe von Jahren an Eidechsen anstellte, und deren Ergebnisse bereits im Jahre 1886 kurz in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie veröffentlicht wurden. Da dieser Theil inhaltlich neues nicht bringt, so braucht auf denselben hier nicht eingegangen zu werden.

Der zweite Theil behandelt Versuche über Rückenmarksreflexe bei Fischen (Hunds- und Katzenhai, Aal, Neunaugen), Amphibien (Salamandra maculosa, Triton cristatus, Frösche) und Reptilien (Eidechsen). Gereizt wurden die Thiere durch locale Erwärmung mit Kerzenflammen bezw. mit kleinen, mit Hülfe des Heliostaten und eines Linsensystems auf bestimmte Körperstellen projicirten Sonnenbildern oder auch mit kleinen, auf elektrischem Wege zum Glühen gebrachten Platinplättchen. Die Ergebnisse waren bei den untersuchten Thieren recht verschiedene. Während beim Frosch die durch die Reizung hervorgerufene Bewegung stets auf dasselbe Metamer beschränkt blieb, löste z. B. beim Haifisch jede Reizung eine Bewegung aus, an welcher die ganze Leibesmuskulatur theilnahm. Die übrigen beobachteten Fälle gruppiren sich zwischen diesen beiden Extremen. Verf. erinnert daran, dafs er schon früher die Fähigkeit des Rückenmarkes, einen bestimmten adäquaten Reiz durch eine Ortsbewegung zu beantworten, als Locomobilität bezeichnet hat, und dafs er diese Fähigkeit beim Frosch vermifst habe, dafs der Haifisch diese Fähigkeit dagegen in hohem Mafse besitze, während sie bei Eidechsen und Tritonen auf den hinteren Theil des Rückenmarks beschränkt sei. Diese Erscheinungen laufen nun den oben erwähnten Reizungserscheinungen in der Weise parallel, dafs Verf. den Satz formulirt: überall, wo das Rückenmark aus locomobilen Elementen bestehe, bleibe der peripher einwirkende Reiz nicht auf das gereizte Metamer beschränkt, sondern pflanze sich über mehrere oder auf alle Metameren fort. Auf die Säugethiere und Vögel erstrecken sich Steiners Experimente nicht, doch zieht er aus der einschlägigen Literatur den Schlufs, dafs das Rückenmark der Säuger, einschliefslich des Menschen, keine Locomobilität besitze, wogegen das der Vögel aus lauter locomobilen Elementen bestehe.

In einem dritten „Zur Kritik und Abwehr" überschriebenen Theile setzt Verf. sich mit einer Anzahl von Beobachtern aus einander, die im Laufe der Jahre gegen seine Theorien Einwendungen erhoben haben (Schrader, Danilewsky, Bickel, Loeb, Friedländer, Schepiloff — die Arbeiten Bethes erwähnt Verf. nur zur „Befriedigung seines literarischen Gewissens"). Verf. kommt zu dem Ergebnifs, dafs er seine Theorie trotz aller Einwendungen aufrecht erhalten müsse, da nur Irrthümer und Mifsverständnisse, die vielleicht durch seine Darstellung selbst verursacht seien, Anlafs zur Bekämpfung derselben gegeben hätten, und fafst dieselbe noch einmal kurz zusammen: Die Acranier seien aus lauter locomobilen Metameren zusammengesetzt, deren coordinirte Thätigkeit die Bewegungen des Gesammtthieres erzeuge. Der nervöse Mechanismus eines jeden Metamers sei dabei der eines gewöhnlichen Reflexapparats. Bei dem Uebergange zu den Cranioten geben die Metameren ihre Function allmälig mehr und mehr nach vorn ab, so dafs die vorderen die hinteren beherrschen, womit nothwendig verbunden sei, dafs der ganze Innervationsmechanismus an der vordersten Stelle für sämmtliche Metameren nochmals zusammengefafst oder wiederholt werde. So habe jeder Muskel eine doppelte Innervation, die primäre in seinem Metamer, die secundäre im Vorderende. Die Vordermetameren enthalten das allgemeine Bewegungscentrum. In gleicher Weise lasse sich ein Vorwärtswandern der Hemmungsfunction beobachten. Unter Hinweis auf eigene und von Anderen mitgetheilte Beobachtungen hebt Verf. hervor, dafs sich in der Reihe der Evertebraten von den Anneliden bis zu den Crustaceen eine parallele Entwickelung beobachten lasse.

Im vierten Kapitel behandelt Verf. die Bedeutung der Bogengänge. Er kommt aufgrund aller in der Literatur bekannt gemachten Befunde zu dem Ergebnifs, dafs bei den Vertebraten ebenso wie bei den Evertebraten die Ruhestellungen des Körpers, sowie die einfacheren Bewegungen unter Leitung der Hautempfindungen erfolgen, dafs jedoch die rasche Ortsbewegung, sowie alle complicirten Bewegungen (Drehungen u. s. w.) der Kontrolle durch das Ohr bedürfen, so jedoch, dafs die Kontrolle eines Ohres für beide Seiten ausreiche. Schwere Gleichgewichtsstörungen nach einseitiger Entfernung der Bogengänge betrachtet Verf. als Reizerscheinungen. Die Ewaldsche Annahme vom Einflufs der Bogengänge auf den Muskeltonus hält Verf. für nicht hinlänglich begründet.

Das Schlufskapitel ist phylogenetischen Betrachtungen gewidmet. In der Reihe der Cranioten setzt sich, so führt Herr Steiner aus, die Wanderung der Functionen nach dem Grofshirn so lange fort, bis sie sämmtlich dort vereint sind. Diese Functionen sind die verschiedenen Sinnesempfindungen, welche in bestimmten Sphären localisirt zu denken sind. Unter diesen entspricht die Fühlsphäre gleichzeitig dem allgemeinen Bewegungscentrum.

Unter Hinweis auf eigene und von anderen Autoren angestellte Versuche geht Verf. nun die einzelnen Wirbelthiergruppen mit Rücksicht auf die nachweisbaren Functionen des Grofshirns durch. Letzteres stelle bei den Knochenfischen eine „inhaltlose Masse" dar, „welche selbst mit dem übrigen Centralnervensystem keinen Zusammenhang aufweist, da elektrische Reizung desselben keinerlei Erscheinung, wenigstens auf Seiten der Bewegungsorgane, zu Tage fördert". Ueberhaupt ändere Abtragung des Grofshirns im Leben dieser Individuen nichts, sie seien insbesondere willkürlicher Nahrungsaufnahme fähig, welche dagegen bei den Haifischen schon nach Durchschneidung der Riechkolben fortfalle.

Schon mehr Bedeutung komme dem Grofshirn der Frösche zu. Zwar lernen auch diese, wie Schrader gezeigt habe, nach Entfernung desselben wieder willkürliche Bewegungen ausführen und Fliegen fangen, aber es scheine doch erst längere Zeit nach der Operation vergehen zu müssen, ehe dies erfolgt. Verf. betont, dafs der Frosch schon einige Stunden nach der Entfernung des Grofshirns den Balancirversuch correct ausführt, dafs er bei der Bewegung gröfseren Körpern ausweicht, über kleinere aber hinwegspringt; so sei es, da das phylogenetisch ältere Mittelhirn eines Knochenfisches genau das leiste, was wir sonst dem Grofshirn zuschreiben, doch wohl denkbar, „dafs das von Haus aus schon vorbereitete Mittelhirn des Frosches nach Wegfall des Grofshirns in mehrmonatlicher Uebung auch jene letzte Function [die der willkürlichen Bewegung und Nahrungsaufnahme. Ref.] zu leisten gelernt hat". Immerhin aber komme diese eigentlich dem Grofshirn zu.

Bei den Eidechsen geht durch Entfernung des Grofshirns noch mehr an psychischen Elementen verloren. Die Eidechsen bleiben z. B. dann ruhig sitzen, wenn man sich ihnen nähert, während sie in normalem Zustande eiligst die Flucht ergreifen. Zu sehen vermögen

sie noch, aber anscheinend können sie die Gesichtseindrücke nicht mehr so verwerthen wie ein Frosch. Auch sind bei Eidechsen die centralen Sehelemente nicht mehr auf die Mittelhirndecke beschränkt, sondern müssen noch anderswo — wahrscheinlich in dem auch schon bei niederen Thieren vorhandenen, hier aber noch nicht bei dieser Function betheiligten — Thalamus opticus ihren Sitz haben.

Tauben vermögen, wie schon Flourens angab, nach Entfernung des Grofshirns nicht mehr spontan Nahrung aufzunehmen. Ueber ihr Sehvermögen gehen die Angaben der Autoren aus einander. Aus den vom Verf. beobachteten, durch elektrische Reizung der Grofshirnrinde hervorgerufenen Pupillen-, Augen- und Kopfbewegungen schliefst er, dafs das Grofshirn der Taube zum Sehapparat in bestimmter Beziehung steht.

Auf die Functionen der Grofshirnrinde bei den Säugern einzugehen, hält Verf. für unnöthig, da die Kenntnifs derselben bereits Gemeingut der wissenschaftlichen Kreise sei. Nur darauf weist er besonders hin, dafs die Affen und Menschen den übrigen Säugern gegenüber durch das Eintreten von Hemiplegie nach halbseitigen Gehirnzerstörungen eine besondere Stellung einnehmen.

So zeige sich ein continuirlicher Uebergang immer weiterer Functionen auf das Grofshirn von Klasse zu Klasse.

Als allgemeine Eigenschaft der Grofshirnrinde der höheren Thiere betrachtet Verf. das Gedächtnifs, da dieses allen Sinnessphären zukommen müsse. Ob der Inhalt der Grofshirnrinde durch die verschiedenen Sinnessphären — die Verf. auch als „primitive Grofshirne“ bezeichnet — erschöpft sei, sei eine andere Frage. Herr Steiner streift hierbei kurz die Flechsigsche Annahme von Associationscentren. Die Frage, ob die Sinnesceutren auf ihrer Wanderung zum Grofshirn eine Umwandlung ihres Charakters erfahren haben, beantwortet Verf. in negativem Sinne.

Auf eine kritische Discussion der Ausführungen des Verf. kann im Rahmen eines kurzen Referates nicht eingegangen werden. Auch in dieser Arbeit gewinnt man häufig den Eindruck, dafs die vom Verf. gezogenen Schlüsse durch die beobachteten Thatsachen nicht hinlänglich gestützt werden, und dafs die Einwendungen, die von anderer Seite erhoben wurden, nicht immer gründlich widerlegt werden. Um z. B. ein Organ wie das Grofshirn der Knochenfische für eine inhaltlose Masse zu erklären, dazu sind doch die beobachteten Thatsachen noch nicht hinlänglich. Verf. betont die Fortentwickelung dieses Hirntheils in der Reihe der Cranioten. Ein in Fortentwickelung begriffenes Organ kann nach allem, was wir wissen, wohl einen Functionswechsel erfahren, aber nicht ganz bedeutungslos sein. Zugegeben, dafs ihm gewisse, bei höheren Thieren an den homologen Hirntheil gebundene Functionen abgehen, so ist doch noch nicht bewiesen, dafs es ganz inhaltlos sei. Aehnliche Einwendungen liefsen sich auch noch an anderen Stellen erheben, doch würde eine ausführlichere Erörterung derselben den hier zur Verfügung stehenden Raum überschreiten. R. v. Hanstein.

M. Kronfeld: Studien über die Verbreitungsmittel der Pflanzen. Theil I: Windfrüchtler. (Leipzig 1900, Wilh. Engelmann.)

Dieses zum Theil auf eigenen Beobachtungen beruhende Schriftchen verdient wegen seiner anregenden und doch eingehenden Darstellung allgemeinere Beachtung. Neben vielem Bekannten enthält es manche Angabe, die auch dem Fachbotaniker neu und interessant sein dürfte. Von den fünf Textfiguren sind zwei besonders bemerkenswerth, an denen Verf. zeigt, wie die Lösung des Flugproblems am einfachen, flossenförmigen Flügel im Pflanzenreich (Flügel der Ahornfrucht) und im Thierreich (Rinderbremse) gleichförmig durchgeführt erscheint. F. M.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 31. Januar las Herr F. E. Schulze: „Ueber die Ergebnisse seiner Bearbeitung der von der Deutschen Tiefsee-Expedition heimgebrachten Hexactinelliden.“ Unter den zahlreichen neuen Gattungen und Arten, mit welchen diese glückliche Expedition die Wissenschaft bereichert hat, nimmt hervorragendes Interesse in Anspruch eine der Gattung Hyalonema nahestehende Form, welche statt des bei allen anderen Hyalonematiden vorhandenen Basalnadelschopfes nur eine einzige, aber bis zu 3 m lange und fingerdicke Kieselnadel zur Befestigung im Boden besitzt. Diese Art soll dem verdienten Leiter der Expedition zu Ehren den Namen Monorhaphis chuni erhalten. — Herr Klein legte vor eine Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Baumhauer (Freiburg i. Schweiz): „Ueber den Seligmannit, ein neues, dem Bournonit homöomorphes Mineral aus dem Dolomit des Binnenthales.“ Von dieser berühmten Mineralfundstätte im Wallis stammt ein neues Mineral her. Dasselbe ist mit dem Bournonit verwandt und krystallisirt wie dieser rhombisch mit Zwillingsbildungen nach dem Prisma. Axenverhältnifs und Winkelmessungen werden mitgetheilt.

Die erdmagnetischen Beobachtungen in Frankreich sind im Jahre 1900 regelmäfsig und lückenlos an den drei mit identischen Apparaten ausgestatteten Stationen: Parc Saint-Maur, Perpignan und Nizza fortgeführt worden. Die immer weitere Entwickelung des elektrischen Strafsenbahn-Verkehrs in Paris hat aber die Beobachtungen des Parc Saint-Maur immer schwieriger gestaltet, so dafs Herr Mascart eine neue Ersatz-Station in Val Joyeux errichtet hat, in welcher die 1882 im Parc St.-Maur begonnenen Untersuchungen des Erdmagnetismus fortgesetzt werden sollen. Für den 1. Januar 1901 hat Herr Th. Moureux aus den stündlichen Beobachtungen vom 31. December die nachstehenden Elemente für die vier Stationen berechnet:

	Parc St.-Maur	Val Joyeux	Perpignan	Nizza
Westl. Declination	14° 43,78′	15° 14,4′	13° 34,77′	11° 57,95′
Inclination	64 51,9	64 59,9	59 57,5	60 9
Horizontalcomponente . .	0,19755	0,19662	0,22450	0,22425
Verticalcomponente . . .	0,42106	0,42161	0,38819	0,39077
Nordcomponente	0,19106	0,18971	0,21822	0,21938
Westcomponente	0,05023	0,05168	0,05271	0,04650
Gesammtkraft	0,46510	0,46520	0,44844	0,45054

Der Längenunterschied zwischen den zwei ersten Stationen beträgt 29′, die Differenzen der Declination müfsten daher nur etwa 13′ betragen, während die Beobachtung 30,6′ ergiebt. Da ferner die Breite beider Orte ziemlich die gleiche und ihr Abstand gering (36 km) ist, so müfsten die Incliuation und die Horizontalkraft fast den gleichen Werth haben; aber erstere ist in Val Joyeux um 8′ gröfser und letztere um 0,00093 kleiner als in St.-Maur. Dies hängt damit zusammen, dafs die neue Station im Wirkungsgebiet der magnetischen Anomalie des Pariser Beckens liegt.

Aus der Vergleichung mit dem Stande der magnetischen Elemente vom 1. Januar 1900 ergiebt sich die nachstehende Säcularänderung:

	Parc St.-Maur	Perpignan	Nizza
Declination	— 3,78′	— 5,48′	— 3,48′
Inclination	— 3,3	— 2	— 1,4
Horizontalcomponente . .	+ 0,00044	+ 0,00029	+ 0,00009
Verticalcomponente . . .	— 0,00011	— 0,00002	+ 0,00022
Nordkraft	+ 0,00048	+ 0,00036	+ 0,00014
Westkraft	— 0,00010	— 0,00028	— 0,00023
Gesammtkraft	+ 0,00009	+ 0,00013	+ 0,00015

Von 1883 bis 1898 war im allgemeinen die Säcularänderung der Declination gröfser und die der Inclination kleiner im Norden als im Süden von Frankreich; seit zwei Jahren verhält es sich umgekehrt. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 30.)

Ueber die Diffusion der Ionen in Gasen bei Atmosphärendruck, wenn die Ionen durch Röntgenstrahlen in Luft, Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlensäure erzeugt werden, hatte Herr John S. Townsend Messungen ausgeführt, die er nun durch weitere Versuche ergänzt, welche bei verschiedenen Drucken die Diffusion der Ionen bestimmen sollten, die durch radioactive Körper erzeugt wurden; ferner wurde die Diffusionsgeschwindigkeit von Ionen bestimmt, die unter atmosphärischem Druck durch ultraviolettes Licht und Spitzenentladuug erzeugt werden. Der zunächst publicirten, auszüglichen Mittheilung über die Ergebnisse dieser Untersuchung sei entnommen, dafs die Methode darin bestaud, den Diffusionscoëfficienten aus Beobachtungen über den Verlust der Leitfähigkeit eines Gases beim Durchgaug durch ein Metallrohr zu bestimmeu. Die Resultate bezüglich der Diffusion der positiven und negativen Ionen in trockener und feuchter Luft bei verschiedenen Drucken zeigen, dafs die Diffusionsgeschwindigkeit der durch radioactive Strahlen erzeugten Ionen umgekehrt proportional ist dem Drucke des Gases (bei 772 mm Druck war der Werth für + Ionen in trockener Luft 0,0317, in feuchter 0,0464, für — Ioneu in trockener 0,0429, in feuchter 0,0409 cm²/sec). Die negativen Ionen, welche erzeugt werden, wenn ultraviolettes Licht auf eine Ziukplatte fällt, hatten nahezu dieselbe Geschwindigkeit (bei 760 mm Druck 0,0335 in trockener und 0,0375 in feuchter Luft). Die Diffusion der durch Spitzenentladung erzeugten Ionen variirte sehr bedeutend uud zwar + Ionen in trockener Luft zwischen 0,0247 und 0,0216, in feuchter 0,028 und 0,027; — Ionen in trockener Luft zwischeu 0,037 uud 0,032, in feuchter zwischen 0,039 und 0,037. (Proceedings of the Royal Society 1900, vol. LXVII, p. 122.)

Ueber den Gleichstrom-Bogen hat Herr W. Duddell in dem Central Technical College, wo auch Frau Ayrton ihre Versuche über das Zischen des elektrischeu Bogens (Rdsch. 1899, XIV, 534) ausgeführt, eine Reihe von Untersuchungen angestellt, von denen er die über die schnellen Schwankungen des Stromes in dem Gleichstrombogen zum Gegenstande eines Experimentalvortrages in der „Institution of Electrical Engineers“ gemacht hat. Hier sollen nur zwei interessante Erscheinuugen erwähnt werdeu, welche Herr Duddell im Verlaufe dieser Untersuchung gefunden und in seinem Vortrage durch Versuche erläutert hat (ohne, wie es scheint, die älteren Beobachtuugen von H. Th. Simon, Rdsch. 1898, XIII, 253 gekannt zu haben). Die eine bezieht sich darauf, dafs der Bogen sehr schnell den Schwankungen des ihn durchfliefsenden Stromes folgt; selbst wenu der Strom 5000mal in der Secunde seine Intensität ändert, schwankt das ausgestrahlte Licht, die P. D. nnd der Querschnitt des Bogens gleichzeitig. Diese Schwankungen treten bereits bei sehr kleinen Aenderungen des Stromes auf, und wenn diese Stromänderungen sehr schnell und periodisch sich folgeu, können die Schwankungen des Bogens einen hörbaren Ton geben. Hierdurch war es möglich, den elektrischen Bogen als telephonischen Empfänger zu verwenden, indem man die schwankenden Ströme eines Telephonkreises durch den Bogen gehen liefs. — Die zweite hier zu erwähnende Erscheinung war, dafs ein Bogen zwischen festen Kohlen, in dessen Krcis ein Condensator und eine Selbstinduction in Nebenschlufs geschaltet wird, sofort intermittirend wird und einen musikalischen Ton giebt. Diese Wirkung tritt zwar nur bei einem bestimmten Verhältnifs zwischen Potentialdifferenz und Stromstärke auf; aber andererseits war es möglich, durch Aenderuug der Selbstinduction und der Capacität in dem eingeschalteten Kreise den musikalischen Bogen so abzustimmen, dafs der Vortragende durch Verwendung verschiedener Capacitäten nnd Selbstinductionen zwei Octaven vom Bogen erhalten und „God save the Queen“ spielen konnte. (Nature 1900, vol. LXI, p. 182.)

Röntgenausstellung 1901. Gelegentlich der in diesem Jahre in Hamburg tagenden 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wird im physikalischen Staatslaboratorium daselbst (Jungiusstrafse) eine das ganze Röntgenfach umfasseude, vom 22. bis 29. September dauernde Ausstellung stattfinden. Im Auftrage des für dieselbe gebildeten Commitees ist die Leitung der Ausstellung in ihrem wissenschaftlichen Theil von Dr. Albers-Schönberg, Dr. Walter und Dr. Hahn, sowie in ihrem literarischen Theil von der Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem übernommen wordeu. Anmeldungen, Anfragen, Correspondenzen u.s.w. sind an die Redaction der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ Dr. Albers-Schönberg, Esplanade 38, Hamburg, zu richten.

Die goldene Medaille der Royal Astronomical Society ist in diesem Jahre dem Prof. Edward C. Pickering vom Harvard College Observatorium zuerkannt worden.

Ernannt: Prof. Dr. F. Paschen von der technischen Hochschule in Hannover zum ordeutlichen Professor der Physik an der Universität Tübingen; — Privatdocent der Anatomie Dr. Braus an der Universität Würzburg zum aufserordentlichen Professor an der Universität Heidelberg; — der durch seine Arbeiten zur Histologie des Nervensystems bekannte Privatdocent der Psychiatrie an der Universität Heidelberg Dr. Franz Nissl zum aufserordentlichen Professor; — Dr. F. Bidschof von der Sternwarte in Wien zum Adjuukten des k. k. astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Triest; — aufserordentlicher Professor der Mathematik und Physik an der Hochschule für Bodenkultnr in Wien Dr. Oskar Simony zum ordentlichen Professor; — Dr. John M. Bucher zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Brown University.

Habilitirt: Dr. Robert Pschorr für Chemie an der Universität Berlin; — Dr. Otto Dimroth für Chemie an der Universität Tübingen; — E. Müller für Elektrochemie und physikalische Chemie an der technischen Hochschule in Dresden; — Lottermoser für Chemie an der technischen Hochschule in Dresden; — Dr. Georg Bredig für Chemie und physikalische Chemie an der Universität Leipzig.

Gestorben: Der deutsche Geologe Dr. Robert Pöhlmann, Abtheilungs-Vorsteher am naturhistorischen Museum zu Santiago in Chile; — am 7. Februar in Dresden der frühere Professor der Mathematik an der technischen Hochschule daselbst, Geb. Rath Oscar Schlömilch, 78 Jahre alt; — am 10. Februar in München Prof. Max v. Pettenkofer, 82 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den Planeten Eros verbreitet das Circular Nr. 38 der astronomischen Centralstelle in Kiel folgeude Mittheilung des Herrn E. v. Oppolzer in Potsdam: „Eros scheint Helligkeitsschwankungen von nahe einer Gröfsenklasse aufzuweiseu, die innerhalb weniger Stunden vor sich gehen. Möglichst zahlreiche Schätzuugen gegen benachbarte Sterne von ungefähr derselben Gröfsenklasse im Laufe einer Nacht wären höchst erwünscht.“ Nach Millosevichs Rechuung bewegt sich Eros in folgender Bahnlinie (12h mittl. Zeit Berlin):

22. Febr.	AR =	5h	2,1m	Decl. =	+ 16° 49′
24. „		5	9,6		+ 16 6
26. „		5	17,0		+ 15 24
28. „		5	24,4		+ 14 42

Der Planet ist im Februar etwas heller als 9. Gröfse, später beginnt er schwächer zu werden, indem er sich gleichzeitig von der Sonne und der Erde entfernt.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 28. Februar 1901. Nr. 9.

E. Rutherford und R. K. Mc Clung: Energie der Röntgen- und Becquerel-Strahlen und die zur Ionenbildung in Gasen erforderliche Energie. (Proceedings of the Royal Society. 1900, vol. LXVII, p. 245.)

Die Aufgabe, welche die Verff. in der zunächst nur im Auszuge mitgetheilten Untersuchung sich gestellt, war die Bestimmung der Energie, die erforderlich ist zur Bildung eines Gasions, wenn X-Strahlen durch ein Gas hindurchgehen, und aus dem erzielten Resultate die Gröfse der Energie abzuleiten, welche von Uranium, Thorium und den andern radioactiven Körpern in das Gas gestrahlt wird. Zur Ermittelung der Euergie der Ionenbildung mufste man die Wärmewirkung der X-Strahlen genau messen, sowie die Absorption der Röntgenstrahlen beim Durchgang durch ein Gas. Ferner wurde der Umwandlungscoëfficient eines durch X-Strahlen erregten, fluorescirenden Schirmes in eine Lichtquelle bestimmt und eine praktische Methode gewonnen, die Intensität der Röntgenstrahlen in absolutem Mafse auszudrücken.

Die Methode, welche zur Bestimmung der „Ionisirungsenergie“ benutzt wurde, war in Kürze folgende: Das Maximum des Stromes, der zwischen zwei Elektroden erzeugt wird infolge der Ionisirung eines bekannten Gasvolumens durch die Strahlen, wurde gemessen. Um aber das Gas zu ionisiren, mufs Energie absorbirt werden, und die Intensität der Strahlen wird schneller abnehmen, als dem Gesetze der umgekehrten Quadrate der Entfernung entspricht. Nimmt man nun an, dafs die im Gase absorbirte Strahlungsenergie ganz verbraucht wird zur Bildung der Ionen, dann kann man, wenn man den Absorptionscoëfficienten der Strahlen im Gase kennt, den gesammten Strom berechnen, der erzeugt wird durch die vollständige Absorption der ganzen Strahlung, welche die Röhre in das Gas aussendet. Die zur Erzeugung eines Ions verbrauchte Energie kann man in absolutem Mafse ausdrücken, nachdem die Wärmewirkung der Strahlen bei ihrer Absorption im Metall und das Strommaximum infolge der Gesammtionisation des Gases bestimmt worden, wenn man den von J. J. Thomson bestimmten Werth ε (Ladung des Ions) zu $6{,}5 \times 10^{-10}$ elektrostatischer Einheiten annimmt.

Zur Gewinnung der für diese Berechnung erforderlichen Daten wurde die Wärmewirkung der X-Strahlen an den kräftigen, gut durchdringenden Strahlen einer automatischen Focus-Röhre mittels eines Platinbolometers in folgender Weise gemessen: Zwei möglichst ähnliche „Roste“ aus sehr dünnem, 3 m langen, um Glimmer gewickelten Platinstreifen wurden als die zwei Arme einer Wheatstoneschen Brücke verwendet; auf den einen Rost fielen die Strahlen der Röntgenröhre und veranlafsten einen Ausschlag des Galvanometers, der durch galvanische Erwärmung des zweiten Rostes compensirt wurde. Die Wärmewirkung der Strahlen auf den einen Rost wurde so durch die elektrische Erwärmung des zweiten bis zur Gleichheit genau bestimmt. Bei sorgfältigem Ausschlufs jeder äufseren Wärme ergab sich die Wärmezufuhr zu den 92,2 cm² des Rostes im Abstande von 26 cm = 0,00014 Grammcalorien pro Secunde. Die Gesammtenergie der von der Antikathode ausgehenden Strahlung (wenn man die Absorption in der Glaskugel, in der Luft und den Schirmen vernachlässigt) betrug also 0,011 Grammcalorien pro Secunde oder 0,046 Watt. Da die Zahl der Entladungen 57 in der Secunde betrug und jede etwa 10^{-5} Secunden gedauert hat (nach Trouton), steigt die gröfste Energiemenge, die von der Röhre ausstrahlt, auf 19,5 Calorien in der Secunde, das ist 560 mal soviel, als die Energie der Sonnenstrahlung an der Erdoberfläche pro cm² beträgt.

Die Wirkung eines fluorescirenden Bariumplatincyanürschirms wurde sodann photometrisch mittels eines Lummer-Brodhuhnschen Prismas mit einer Hefner-Lampe verglichen und nach dem vorliegenden Auszuge die nachstehenden Zahlenwerthe gefunden: Die Helligkeit des fluorescirenden Schirmes war gleich 0,0206 der Lampe. Unter Benutzung des Tumlirzschen Werthes für die Hefner-Lampe beträgt die Energie der Schirmstrahlen 0,0023 Calorien; die als sichtbares Licht ausgestrahlte Energie ist bei der Hefner-Lampe nahezu zweimal so grofs als die von der Röntgenröhre ausgestrahlte. 0,73 der Energie der Strahlen wird vom Schirm absorbirt. Die Umwandlung der X-Strahlen in sichtbares Licht durch den Schirm beträgt (verglichen mit der Hefner-Lampe) 4,4 %.

Die Absorption der Strahlen in der Luft unter atmosphärischem Druck ist klein und wurde in der Weise gemessen, dafs die Strahlen durch zwei lange Messingröhren mit Aluminiumverschlüssen hindurchgingen, und der Strom, der von den durch die eine Röhre gegangenen Strahlen erregt wurde, mit dem Strom der Strahlen der zweiten Röhre compensirt wurde. Beim Evacuiren der einen Röhre wurde das Gleich-

gewicht gestört, und in dieser Weise die Absorption der Strahlen durch die Luft zu 0,000279 gefunden, d. h. die X-Strahlen müssen durch 24,7 m Luft hindurchgeben, wenn die Intensität der Strahlen auf die Hälfte reducirt werden soll; die Absorption war proportional dem Drucke von einer halben bis zu drei Atmosphären. Der Absorptionscoëfficient der Kohlensäure war 1,59 mal so grofs als derjenige der Luft.

Der Strom, der entsteht, wenn ein gegebenes Volumen Gas durch X-Strahlen ionisirt worden, wurde mittels eines Elektrometers gemesseu. Aus diesem Werthe, der Wärmewirkung und der Absorption der Strahlen wurde die Energie der Ionisirung bestimmt. Der mittlere Werth der Energie, die erforderlich war, um ein Ion in Luft bei Atmosphären-Druck und -Temperatur zu erzeugen, wurde $= 1{,}90 \times 10^{-10}$ Erg gefundeu. Dieser Werth ist viel gröfser als die Energie, die erforderlich ist, um Wasserstoff- und Sauerstoff-Ioueu bei der Wasserzersetzung zu bildeu. Die Ionisirungsenergie der Luft war dieselbe bei Drucken zwischen eiu halb und drei Atmosphären. Diese Energie ist dieselhe für eine Reihe untersuchter Gase.

Uuter der Annahme, dafs die hei der Bildung eines Ions ahsorbirte Energie von der Arbeit herrührt, die bei der Treuuung eines Ious gegen die Kräfte ihrer elektriscben Anziehung geleistet wird, kanu man zeigen, dafs der mittlere Abstand zwischen den Ladungeu der Ionen im Molecül $1{,}1 \times 10^{-9}$ cm beträgt. Dies ist nur $^1/_{30}$ des wahrscbeinlichen Durchmessers des Atoms. Dieses Resultat stimmt mit der jüngst von J. J. Thomson aufgestellten Ansicht, dafs die Iouisirung in der Ablösung eines negativen Ions aus dem Molecüle besteht und dafs das uegative Ion uur ein kleiner Bruchtheil des Atoms ist.

Die Geschwindigkeit der Ionen, die vou Röntgen- und Uran-Strahlen erzeugt werdeu, war gleich gefundeu worden. Die Iouen sind also wahrscheinlich dieselben und man darf veruünftiger Weise aunehmen, dafs in beiden Fällen dieselbe Energie gehraucht wird, um sie zu hilden. Unter dieser Annahme kanu die Energie, welche von den radioactiven Körpern ausgestrahlt wird, bestimmt werden. Das radioactive Material wurde über eine bekannte Fläche ausgehreitet und der normale Strom, der zwischen den paralleleu Platten erzeugt wurde, bestimmt. Die Zahl der gebildeten Ionen und folglich die Energie zu ihrer Bildung konnte herechnet werden. Bei einer dicken Schicht Uranoxyd (3,6 g über 38 cm^2) betrug die in das Gas gestrahlte Energie für 1 cm der Oberfläche 10^{-11} Calorien pro Secunde. Diese Energiemenge würde ausreichen, um 1 cm^3 Wasser in 3000 Jabren um 1^0 C zu erwärmen, wenu mau anuimmt, dafs durch Strahlung keine Wärme verloren geht. Aus Beobachtungen über deu Strom, der von einer sehr dünneu Schicht Uranoxyd erzeugt wird, ergiebt sich, dafs die Energie, die in das Gas gestrahlt wird, nicht weniger als 0,032 Calorien pro Jahr für jedes Gramm der Substanz beträgt.

Auch die Energie, die von Thorium und Radium ausgestrahlt wird, ist hehaudelt wordeu und die Auweseuheit der Radiumstrahlen, die vom Magnet abgelenkt werdeu, berücksicbtigt. Beim Radium, welcbes 100 000 mal mehr radioactiv ist als Uran, heträgt die Ausstrahlung von Energie per Gramm Substanz nicbt weniger als 3000 Calorien im Jahr.

Otto Fischer: Der Gaug des Menschen. III. Betrachtungen über die weiteren Ziele der Untersucbung und Ueherblick über die Bewegungen der unteren Extremitäten. (Abhandlungen der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 1900, Bd. XXVI, S. 87.)

In dem II. Theile seiner Untersucbung über deu Gaug des Menschen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 327) hat Herr Fischer die Bewegung des Gesammtschwerpunktes des menscblichen Körpers heim Geben festgestellt. Dabei hat sich ein Einhlick in die Beweguug des Körpers als ganzes ergeben und aufgrund dieser Kenntnifs baben sich die äufseren Kräfte bestimmen lassen, welche in den einzeluen Pbasen des Bewegungsvorganges auf deu gauzen menschlichen Körper eiuwirken. Diese äufseren Kräfte sind theils unserem Willen nicht unterworfen, wie die Schwere, theils solche, die wir inuerbalb gewisser Grenzen willkürlich in ibrer Gröfse veräudern könuen. Zu den letztereu, den beim Gehen veränderlicheu, äufseren Kräften gehören der Gegendruck und der Reibungswiderstand des Bodeus. Der Luftwiderstand kann zu beiden Arten gerechnet werden; denu wir baben zwar keinen Einflufs auf die Strömungeu der Luft, aber durch die Geschwindigkeit der Fortbewegung könueu wir auf die Gröfse des Luftwiderstandes bestimmend eiuwirken.

Die Möglichkeit, Gegendruck und Reihungswiderstand des Bodeus nacb uuserem Willen zu gestalten, ist, wie im II. Theile der Untersuchung näher ausgeführt ist, dadurch gegebeu, dafs dieselbeu von dem Druck abhäugen, den wir iu den einzelnen Pbasen des Bewegungsvorganges gegen deu Boden ausühen. Gegendruck und Reibungswiderstaud sind nämlicb der in die Bodenfläche hineinfallendeu Componente des Druckes eutgegengesetzt gleich, und der Druck wird durch den Bewegungszustand des Körpers bedingt, der in letzter Linie eine Function der Spauuugsänderuugen unserer Muskeln ist.

Die Spannungeu der betheiligten Muskeln hraucheu aber keiue activen zu sein, auch die rein elastischen baben den gleichen Einflufs auf deu Bewegungszustand des Körpers. Jede Aenderung der Spannung wirkt wie ein Paar entgegeugesetzt gleicher, au verschiedeneu Abschuitten des Körpers angreifender Kräfte, welcbe für deu gesammten Körper ein Paar iuuerer Kräfte darstellen und nicbt imstande sind, die Bewegung des Gesammtschwerpunktes zu beeinflussen; beim Gehen vermögeu sie dies erst durch Vermittelung des Fufsbodeus, indem sie eben eine Aenderuug des Druckes bervorbringen, den wir mit unsereu Füssen gegen den Bodeu ausübeu.

Die Druckänderung kommt dadurch zustande,

dafs die beiden an den Endpunkten angreifenden, entgegengesetzt gleichen Muskelkräfte für die zwischen ihren Ansatzstellen liegenden Körpertheile äufsere Kräfte darstellen und dieselben daher im allgemeinen in Bewegung setzen. Sie suchen insbesondere jeden der beiden Körpertheile, an denen sie angreifen, zu drehen, indem sie mit Kräftepaaren auf ihn einwirken, deren eine Kraft die direct an ihm angreifende ist, während die andere, der ersten entgegengesetzt gleiche, an dem Mittelpunkte desjenigen Gelenkes ihren Angriffspunkt nimmt, welches den betreffenden Körpertheil mit dem den anderen Insertionspunkt des Muskels tragenden unmittelbar oder mittelbar verbindet; und zwar übt die nicht an dem Körpertheil selbst angreifende Kraft einen Druck auf den Mittelpunkt des Verbindungsgelenkes aus, welcher gerade so grofs ist, als ob die Kraft in gleicher Stärke und Richtung direct an ihm angriffe.

Die Angriffspunkte der beiden Muskelkräfte fallen jedoch nur mit den Insertionspunkten (oder mittleren Punkten der Insertionsflächen) des Muskels zusammen, wenn der Muskel sich frei zwischen seinen Ansatzstellen ausspannen vermag. Ist er durch Knochenvorsprünge, Bandschlingen, Sehnenscheiden u. dergl. daran gehindert, dann kommen für die theoretische Betrachtung die einzelnen Punkte in betracht, zwischen denen der Muskel sich thatsächlich ungehindert ausspannt. In diesem Falle, sowie in den Fällen der mehrgelenkigen Muskeln, wirkt der einzelne Muskel gerade so wie eine Kette von an einander gereihten Muskeln, welche zwar verschiedene Richtungen des resultirenden Muskelzuges, aber genau gleiche Spannung besitzen. Man hat also das Resultat, dafs die Muskeln infolge ihrer activ oder passiv erzeugten Spannung im allgemeinen alle zwischen ihren Insertionsstellen liegenden Körpertheile durch Kräftepaare in Drehung zu versetzen streben.

Es läfst sich nun auch für die äufseren Kräfte, also für die Schwere, den Gegendruck des Bodens und die Reibungskraft nachweisen, dafs sie in allen Fällen, in denen sie einen Körpertheil zu drehen suchen, sich in irgend einer Weise zu Kräftepaaren vereinigen, mit welchen sie auf denselben einwirken. Unter dem Einflufs der inneren und äufseren Kräfte werden sich die einzelnen Körpertheile im allgemeinen in Drehung setzen. Nur wenn alle an je einem Körpertheile angreifenden Kräftepaare sich das Gleichgewicht halten, tritt keine Drehung irgend eines Körpertheiles ein.

Nimmt man nun an, dafs von einer Ruhelage des Körpers aus ein bestimmter Muskel seine Spannung vergröfsert, so wachsen die Momente aller Kräftepaare, mit denen derselbe auf die zwischen seinen Insertionsstellen befindlichen Körpertheile wirkt, oder es kommen zu den vorhandenen Kräftepaaren noch neue hinzu, welche der Spannungsänderung des Muskels entsprechen. Es kann dann nicht mehr Gleichgewicht zwischen den diese Körpertheile beeinflussenden Kräftepaaren bestehen, und es tritt Bewegung ein, deren Art und gesetzmäfsiger Verlauf nicht allein von den Momenten der neuen Kräftepaare, sondern auch von der Gröfse und Vertheilung der Masse innerhalb der Körpertheile, also von der Lage ihrer Schwerpunkte und der Gröfse ihrer Trägheitsmomente abhängt. Sie werden aber vor allen Dingen von der Lage eines jeden Körpertheils innerhalb des Gesammtkörpers und besonders von der Art der Gelenkverbindung mit den übrigen Abschnitten des Körpers beeinflufst. Endlich wird die Bewegung auch dadurch modificirt, dafs infolge der Gelenkbewegung andere Muskeln in ihrer Lage zum Gelenk etwas geändert, dafs sie gleichzeitig passiv gedehnt oder verkürzt und dadurch in ihrer elastischen Spannung beeinflufst werden. Die Bewegung beschränkt sich sonach nicht auf die Körpertheile, die zwischen den Insertionsstellen des sich contrahirenden Muskels liegen, sondern es werden auch die übrigen Abschnitte des menschlichen Körpers in die Bewegung hineingezogen.

Werden mehrere Muskeln gleichzeitig aus ihrer Ruhelage in ihrer Spannung verändert, dann ist, wenn die sämmtlichen Kräftepaare sich nicht gerade das Gleichgewicht halten, die Drehung der einzelnen Körpertheile genau so, als ob auf jeden nur ein einzelnes Kräftepaar wirkte, welches gleich dem resultirenden aller an ihm angreifenden Paare ist.

Wir können den Druck unserer Füsse gegen den Boden und damit den Gegendruck, sowie den Reibungswiderstand ändern, indem wir durch geeignete Muskelaction unseren Füssen in einer bestimmten Richtung eine Bewegung aufzwingen wollen. Aber aus der Kenntnifs dieses Druckes allein läfst sich kein Schlufs auf die Thätigkeit der verschiedenen Muskeln beim Gehact ziehen, weil wir auf unzählig viele Arten durch Contraction einzelner Muskeln oder durch combinirte Thätigkeit verschiedener Muskelgruppen den gleichen Druck auf den Fufsboden hervorrufen. Man kann der Lösung dieser Aufgabe erst näher treten, wenn man sich eine eingehende Kenntnifs des ganzen Bewegungsvorganges verschafft hat. Dabei genügt es nicht, nur die auf einander folgenden Stellungen des Körpers und die Bewegung des Gesammtschwerpunktes zu kennen, man mufs aufserdem genau wissen, welche Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen die einzelnen Körperabschnitte in den successiven Bewegungsphasen besitzen, welche Bewegungen die einzelnen Schwerpunkte ausführen u. s. w.

Zwischen den sämmtlichen, das Bewegungsgesetz beim Gehen oder irgend einer anderen Bewegung des menschlichen Körpers charakterisirenden Gröfsen und den inneren und äufseren auf den Körper einwirkenden Kräften bestehen nun ganz bestimmte Beziehungen, welche in den Differentialgleichungen der Bewegung ihren Ausdruck finden. Diese Differentialgleichungen geben im Princip die Möglichkeit, aus dem Verlauf der Bewegung auf die Thätigkeit der Muskeln zu schliefsen. Da jedoch die Drehungen der einzelnen Körpertheile nur von den resultirenden

Kräftepaaren abhängen, zu denen sich alle an je einem Körpertheil augreifenden Kräftepaare zusammeusetzen, so wird man mit Hülfe der Differentialgleichungen der Bewegung auch nur die Momente der resultirenden Kräftepaare für jedeu eiuzelnen Körpertheil gewinnen könuen. Hat man dies Ziel erreicht, so wird es dann Sache der weiteren Untersuchung sein müssen, die resultirenden Kräftepaare in ihre Componenteu zu zerlegen, um die Rolle der einzeluen Muskelu beim Gehen festzustellen. Zu diesem Zwecke mufs man sich erst genau darüber orientiren, mit welcheu Drehuugsmomenten die äufsereu Kräfte und jeder Muskel bei beliebiger Spauuung in deu verschiedenen Haltungen, die der Körper beim Gehen successive eiunimmt, auf die eiuzelnen Abschuitte des Körpers einwirken.

In Anbetracht der complicirten mechauischen Verhältnisse, wie sie der in so zahlreiche Theile gegliederte menschliche Körper darbietet, ist diese Untersuchung zwar äufserst mühsam, aber nach Verf's. Ueberzeugung der einzige Weg, der zum Ziele führen kann. Denn selbst wenu man empirisch die Wirkung der einzelnen Muskeln vou jeder Haltung des Körpers aus festgestellt hätte, hätte man keine genügende Grundlage für die Erforschung der Muskelthätigkeit beim Gehen. Der Effect der Muskelzusammenziehung hängt nämlich auch wesentlich von dem Bewegungszustande der einzelnen Körpertheile ab; man mufs vor allen Dingen einen klaren Einblick in den ganzen Bewegungsvorgang haben, man mufs genau wissen, wie die einzelnen Abschnitte des menschlichen Körpers sich gegenseitig in ihren Bewegungen beeinflussen, in welcher Weise die Wirkung eines Muskels durch die jeweilige Haltung und die schon vorhandene Bewegung des ganzen Körpers, durch die gleichzeitige Thätigkeit anderer Muskeln oder durch das Vorhandensein äufserer Kräfte modificirt wird.

Diese Kenntnifs kanu nur durch die Beweguugsgleichungen vermittelt werden, welche eben der vollkommene Ausdruck sind für die Beziehungen zwischen dem Bewegungszustande des ganzen Körpers, also den successiven Haltungeu der einzelnen Glieder, den Geschwiudigkeiten und Beschleunigungen, mit denen diese durchlaufen werden, dem rein mechanischen Verhalteu der einzelnen Abschuitte, soweit dasselbe durch die Lage des Schwerpunktes, die Gröfseu der Massen und Trägheitsmomente und durch dio Gelenkverbindungen charakterisirt wird, und den sämmtlichen auf den Körper einwirkenden äufseren und inneren Kräfteu.

Die äufserst complicirten mechanischen Verhältnisse des menschlicheu Körpers macheu die Bewegungsgleichungen für das Gehen sehr umfangreich und unübersichtlich. Herr Fischer hat aber schon früher eine Methode angegeben, durch welche man die Bewegungsgleichungen in relativ einfacher Form gewinnen kann, und hat sie unter der Voraussetzung ebener Bewegungen für den Fall abgeleitet, dafs der menschliche Körper aus 12 durch Geleuke uuter einander verbundenen Abschnitten besteht, indem jede untere Extremität aus drei, jede obere dagegen nur aus zwei starreu Gliedern besteheud augenommeu wird uud aufserdem der Kopf nur durch ein Gelenk mit dem Rumpf iu Verbindung gedacht ist. Diese Zerlegung reicht, wie der Verf. des weiteren ausführt, für die Untersuchung der Locomotionsbewegungen in erster Annäherung aus.

Nachdem vorstehend in engem Anschlufs an die Darstellung des Verf. die ferneren Ziele der Uutersuchung kurz skizzirt sind, soll auf die weitere Ausführung des Arbeitsplanes nicht eingegaugen werden. Nur die am Schlufs des ersteu Abschnittes der Abhandlung gegebene Zusammenfassung möge hier ihre Stelle finden:

„Damit ist nun der Weg klar vorgezeichnet, den man für die weitere Untersuchung des Ganges auf der Grundlage der im I. Theile (Rdsch. 1895, X, 302) genauer beschriebeuen Registriruug des ganzeu Bewegungsvorganges zu beschreiten hat.

Man hat sich znnächst mit Hülfe der Coordinaten der Gelenkmittelpunkte für jeden Körpertheil die successiven Stellungen im Raume, die Winkelgeschwindigkeiteu, mit deneu er seiue Richtung im Raume äudert, und daraus die Winkelbeschleunigungen dieser Drehungen für jede Phase der Bewegung zu verschaffen. Da die Trägheitsmomente der einzelnen Körpertheile des Versuchsindividuums aus den Resultaten früherer Untersuchungen abgeleitet werden könneu, so ist mau damit schon in den Staud gesetzt, für die Bewegungsgleichung eines jeden Körpertheils die successiven Werthe der einen Seite, nämlich die Werthe der Producte von Trägheitsmomenteu und Winkelbeschleunigungen, auzugeben. Durch die Kenntnifs der successiven Stellungen der einzelneu Glieder gewinnt man gleichzeitig die Mittel zur Bestimmuug der successiven Werthe der Drehungsmomeute der Schwere. Leitet man ferner aus den schon im II. Theile (Rdsch. 1899, XIV, 327) angegebeuen Coordinaten der einzelnen Schwerpunkte die Geschwindigkeiten und daraus die Beschleunigungen der Bewegnng eines jeden ab, so hat man damit die nöthigeu Unterlagen gewonnen, die Werthe des resultirenden Drehungsmomentes der Effectivkräfte für jeden Körpertheil zu berechnen. Auf diese Weise lassen sich dann für jede Bewegungsphase die Werthe der sämmtlichen die Bewegungsgleichung zusammensetzenden Ausdrücke mit Ausnahme des resultirenden Drehungsmomentes der Muskeln angeben. Man kann daher die Bewegungsgleichungen dazu verwendeu, die Werthe des resultirenden Drehuugsmomentes der Muskeln für jeden Körpertheil uud jeden Momeut der Bewegung zu berechnen und gewinnt dadurch die nothwendige, feste Grundlage für die weitere Untersuchung über die Thätigkeit der Muskeln beim menschlichen Gange."

In diesem Sinue geht nun der Verf. in den übrigen Abschnitten der vorliegenden Abhandlung an die Untersuchung der Bewegung der unteren Extremität. Er schildert zuuächst das Verhalten der Beine

im allgemeinen, kritisirt sodann in einem besonderen Abschnitte die Beschreibung der Beinbewegungen, welche die Brüder Weber in ihrer „Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge“ gegeben haben, leitet hierauf die Winkelcoordinaten für die Abschnitte der unteren Extremitäten ab, sowie die Winkel des Kniegelenks und I. Fufsgelenks und giebt in seinem „Rückblick“ einen kurzen Abrifs von dem Inhalte der Abhandlung, in welchem ausführlicher die Anschauungen der Brüder Weber (denen freilich keine Momentphotographien des sich bewegenden Körpers zur Verfügung gestanden) als nicht mehr haltbar nachgewiesen werden. Was über die Bewegung der unteren Extremität durch die Discussion der Abbildungen und der Zahlenergebnisse ermittelt worden, resümirt der „Rückblick“ wie folgt:

„Durch die Darstellung des Bewegungsvorganges in der Projection auf die Gangebene ist zunächst nur ein Ueberblick über die Aufeinanderfolge der Stellungen der unteren Extremitäten und der zugehörigen Gelenkbewegungen, aber noch nicht das ausreichende Fundament für die weitere Analyse der Beinbewegungen gewonnen. Für diesen Zweck, insbesondere für die Ableitung der Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen, mit denen die einzelnen Abschnitte der Beine im Raume ihre Richtung ändern, mufs man die genauen Werthe von Winkelcoordinaten kennen, durch welche die Stellung eines jeden Körpertheils im Raume eindeutig bestimmt wird. Hierzu reicht infolge des Zusammenhanges der einzelnen Glieder die Angabe zweier Winkel für jeden Körpertheil aus. In der Arbeit finden sich nun für alle durch die Photographie fixirten Bewegungsphasen der drei Versuche die Werthe der Winkel berechnet, welche die Projectionen der Längsaxen der einzelnen Abschnitte der Beine auf die Gangebene und die zur Gangrichtung senkrechte Ebene mit der nach unten gerichteten Verticalen bilden. Ferner sind auch die Werthe der Gelenkwinkel sowohl für das Kniegelenk wie für das I. Fufsgelenk, d. h. also der Winkel, welcher in den einzelnen Bewegungsphasen die Längsaxe des distalen mit der Verlängerung der Längsaxe des proximalen der beiden durch das betreffende Gelenk verbundenen Glieder im Raume bildet, berechnet worden.“

Die späteren Arbeiten werden sich mit der Ableitung der Winkelbeschleunigungen der einzelnen Theile der unteren Extremitäten, sowie der Beschleunigungen ihrer Schwerpunkte und unter Zuhülfenahme der Bewegungsgleichungen, mit der Bestimmung der Werthe der resultirenden Drehungsmomente der auf die einzelnen Abschnitte wirkenden Muskeln zu beschäftigen haben.

F. A. Forel: Ueber die periodischen Schwankungen der Gletscher. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1900, ser. 4, t. X, p. 401.)

Seitdem die Organisation der Gletscherbeobachtungen unter der Führung des Herrn Forel an Ausdehnung gewachsen und nicht allein die Zahl der Beobachter und der gemessenen Gletscher, sondern auch die Zuverlässigkeit des gewonnenen Materials zugenommen, wird die Hoffnung, aus der Statistik der Beobachtungen allgemeine Regeln und Naturgesetzmäfsigkeiten zu erkennen, immer berechtigter. Wenn wir an dieser Stelle auch dem mühsamen Wege der jährlichen Zusammentragung der Einzelbeobachtungen nicht folgen können, so nehmen wir gern Kenntnifs von den zusammenfassenden Berichten, welche aus den Einzelbeobachtungen das mit der Zeit an innerem Werthe stetig wachsende Gesammtfacit ziehen. Eine solche Zusammenstellung, der nun die Beobachtungen eines ganzen Jahrhunderts zugrunde gelegt werden konnten, hat Herr Forel in der ersten Sitzung der letzten Schweizer Naturforscher-Versammlung in Thusis, September 1900, gegeben. Wir entnehmen diesem Vortrage das folgende Schlufsresumé:

Die Schwankungen der Gletscher sind nicht Aenderungen der Gestalt, sondern des Volumens; wenn ein Gletscher sich verlängert, dann nimmt er auch an Breite und Dicke zu, und umgekehrt. Es genügt daher, wenn man eine Dimension beobachtet, um die Aenderung des ganzen Gletschers zu erforschen.

Die Schwankungen sind zweierlei Art: die eine zeigt eine jährliche Periode und wird bedingt durch die Schmelzung des Eises in der Sommerwärme; sie ist durch die monatlichen Messungen am Rhonegletscher seit dem Jahre 1887 sicher gestellt. In den Wintermonaten ist die Schmelzung gleich Null und vom October bis zum April oder Mai sieht man ein temporäres Wachsen, das durch die Abnahme infolge des sommerlichen Schmelzens abgelöst wird. Die zweite Art der Schwankung ist eine cyklische, hat eine wahrscheinliche Dauer von einem Drittel Jahrhundert (wie Brückners Klimaschwankungen) und ist bedingt durch ein Vorrücken, ein Austreten des Gletscherstromes. Dieses Anwachsen ist die Folge eines Ueberschusses der Speisung im Vergleiche zur Abschmelzung; es ist somit eine positive Wirkung der Ueberproduction an Eis. Bezüglich der Dauer des Cyklus liegen die Verhältnisse dadurch etwas complicirt, dafs in dem abgelaufenen Jahrhundert in den Schweizer Alpen einige Gletscher, z. B. der Aargletscher, nur eine Periode erkennen liefsen, das Maximum zeigte sich gegen 1870; andere, wie der Rhonegletscher, hatten zwei Perioden, die Maxima waren 1820 und 1855; noch andere, so der Trientgletscher und andere, zeigten drei Perioden mit den Maxima 1820, 1855 und 1892.

Dieses Verhalten kann durch die Annahme erklärt werden, dafs der Beginn des Wachsens bei den verschiedenen Gletschern wahrscheinlich aus dem Grunde nach einander auftritt, weil die Massen des überschüssig niedergefallenen Schnees, obgleich sie vielleicht gleichzeitig auf den Firn-Reservoirs sich ansammelten, an das Ende der verschieden langen Gletscher erst nach verschiedenen Zeiten angelangt sind. Das Ende des Wachsens wird in einigen Fällen von der negativen Wirkung eines sehr warmen Sommers veranlafst, der gleichzeitig auf die Enden der verschiedenen Gletscher einwirkt. In anderen Fällen ist das Erlöschen des Vorstofses bedingt durch das Aufhören der überreichen Zufuhr, welches wie der Beginn des Wachsens an den verschiedenen Gletschern successive in die Erscheinung tritt. In dem ersteren Falle findet das Maximum in demselben Jahre bei allen Gletschern statt (Maxima von 1855 und 1892), im zweiten tritt es successive in verschiedenen Jahren auf.

Das Minimum repräsentirt die normale Gröfse des Gletschers, die Vorstöfse sind Störungen.

René Paillot: Ueber die elektromotorische Kraft des Magnetisirens. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 1194.)

Besteht ein Element aus zwei Eisenelektroden, die in angesäuertes Wasser tauchen, und wird eine von den Elektroden magnetisirt, so wird sie positiv zur nicht magnetisirten Elektrode. Bis zur magnetisirenden Kraft von 7000 C. G. S. war die Curve, welche das Verhältnifs der elektromotorischen Kraft zum Magnetfelde darstellt,

ähnlich der Magnetisirungscurve des Eisens (Rdsch. 1898, XIII, 233) gefunden. Herr Paillot hat diese Untersuchungen auf sehr intensive magnetische Felder auszudehnen unternommen und benutzte einen du Boisschen Magneten, der ein Feld von mehr als 30000 Einheiten herzustellen gestattete.

Die Wollastonschen Elektroden bestanden aus sorgfältig ausgeglühten Drähten reinen Eisens, welche in den senkrechten Aesten einer zweifach gekrümmten, mit einer sehr verdünnten Lösung von Essigsäure gefüllten Glasröhre befestigt waren. Der eine Ast war nach oben verjüngt, so dafs er zwischen die Pole des Magneten gebracht werden konnte, und war von den Polflächen durch eine Paraffinschicht getrennt. Die sehr kleine Berührungsfläche (der Querschnitt des aus der Glashülle herausschauenden Drahtes) der magnetisirten Elektrode mit der Flüssigkeit stand parallel zum Felde; der horizontale Theil der Röhre war mindestens 30 cm lang, so dafs die nicht magnetisirte Elektrode in einem zu vernachlässigenden Felde sich befand. Die elektromotorischen Kräfte wurden mit einem Lippmannschen Capillarelektrometer, die Magnetfelder nach der ballistischen Methode gemessen.

In einer kleinen Tabelle giebt Verf. die elektromotorischen Kräfte in Volt für die verschiedenen Magnetfelder zwischen 804 und 30187 C. G. S. Man sieht, dafs die elektromotorische Kraft der Magnetisirung einen Grenzwerth von 0,0330 V bei einem Felde von etwa 25000 Einheiten erreicht.

Aus seiner ganzen Untersuchung gelangt Herr Paillot zu dem Schlufs, dafs für eine bestimmte Eisensorte und eine bestimmte Säure die elektromotorische Kraft der Magnetisirung stets einer bestimmten Grenze zustrebt. Der Werth dieser Grenze hängt ein wenig von der Eisensorte und der Säure ab, die zur Verwendung kamen.

J. Broman: Ueber Histogenese der Riesenspermien bei Bombinator igneus. (Verhandl. der anatom. Ges. 1900, Bd. XIV, S. 149.)

Bei verschiedenen Thierformen wurde beobachtet, dafs aufser den gewöhnlichen Spermatozoen noch solche von weit bedeutenderer Gröfse vorkommen, man hat diese Erscheinung sowohl bei verschiedenen Wirbelthieren (Vögeln, Amphibien), wie auch bei Wirbellosen, besonders Würmern und Insecten beobachtet. Bedeutung und Herkunft dieser abnorm grofsen Samenfäden liefs sich schwer verstehen. In dieser Hinsicht erhalten wir durch die vorliegende Untersuchung Herrn Bromans schätzenswerthe Aufklärungen. Er fand im Hoden der Feuerkröte Samenbildungszellen von sehr bedeutender Gröfse, die dadurch zustande kamen, dafs die letzte Zelltheilung unterblieb. Wenn die Kerne sich theilen, enthält eine solche Zelle zwei Kerne, entweder von ungefähr gleicher oder verschiedener Gröfse; im letzteren Falle liegt neben einem grofsen nur ein sehr kleiner Kern, der für die weiteren Umbildungsvorgänge kaum noch in Frage kommt. Aus dem Kern der Samenbildungszellen geht der Kopf des Spermatozoons hervor, während der Schwanz cytoplasmatischen Ursprungs ist, bezw. unter Betheiligung des Centralkörpers entsteht. Wenn sich nun die Umwandlung zum Spermatozoon an den abnorm grofsen Spermatiden vollzieht, liefert der grofse Kern einen ebenfalls sehr umfangreichen Spermatozoenkopf. Da aber in der Zelle die für die Bildung des Schwanzes und des sogen. Spitzenstücks bestimmten Theile vorhanden sind, so entstehen vielfach Riesenspermatozoen mit zwei Schwänzen und zwei Spitzenstücken, die einen recht eigenartigen Anblick gewähren.

Nach dieser Art der Bildung der Riesenspermatozoen darf man annehmen, dafs man es nur mit Abnormitäten zu thun hat; eine physiologische Bedeutung kommt ihnen jedenfalls nicht zu.

Es ist von Interesse, dafs ungefähr gleichzeitig mit den Beobachtungen des Verf. solche ähnlicher Natur von einem amerikanischen Forscher, Herrn Paulmier, an einem ganz anderen Untersuchungsobject, nämlich an einem zu den Halbflüglern gehörigen Insect, Anasa tristis, gemacht wurden (Die Spermatogenese von Anasa tristis, Journal of Morphology Suppl. vol. XV, 1900). Er fand ebenfalls, dafs die letzte, zur Bildung des Spermatozoons führende Theilung der Samenbildungszellen (Spermatocyten) unterbleiben kann und indem sich diese Zellen trotzdem zu Spermatozoen umbilden, Samenfäden von doppelter Gröfse zustande kommen, die übrigens ihren Ursprung durch den Besitz von zwei Schwänzen verrathen. Man findet aber auch Samenzellen mit vier Schwanzfäden bei Anasa; da diese aufserdem die vierfache Gröfse aufweisen, so ergiebt sich daraus, dafs hier auch die vorhergehende, d. h. die vorletzte Theilung der Samenbildungszellen, unterblieb. Diese Samenzellen nehmen also ihren Ursprung aus solchen Bildungszellen, aus denen eigentlich und normaler Weise vier Spermatozoen hatten hervorgehen sollen, indem aber sowohl das Zellplasma wie auch der Kern ungetheilt blieb, entstanden Spermatiden und wohl auch ausgebildete Spermatozoen von doppelter und vierfacher Gröfse. Man wird es für wahrscheinlich halten müssen, dafs auf entsprechende Weise auch bei anderen Thierformen die Riesenspermatozoen zustande kommen.

Bekanntermafsen kommen bei manchen Thieren, speciell bei verschiedenen Schnecken, Spermatozoen von zweierlei und zwar ganz abweichender Form in ein und demselben Thiere vor. Diese Erscheinung ist freilich weit schwieriger zu erklären als die hier behandelte und hat trotz vieler dahinzielender Untersuchungen weder in spermatogenetischer noch auch vor allem in physiologischer Hinsicht eine befriedigende Erklärung gefunden. K.

Friedrich Czapek: Ueber den Nachweis der geotropischen Sensibilität der Wurzelspitze. (Jahrbücher f. wissensch. Botanik. 1900, Bd. XXXV, S. 313.)

Darwin hat bekanntlich zuerst die Anschauung vertreten, dafs die Wurzelspitze der Sitz der geotropischen Reizempfindlichkeit der Wurzel ist. Durch die Arbeiten der neueren Zeit ist diese Angabe zur Gewifsheit erhoben worden. Namentlich hat Herr Czapek durch seine sinnreichen Versuche mit Wurzeln, die er in rechtwinklig gekrümmte Glasröhrchen hatte einwachsen lassen, festgestellt, dafs nur dann geotropischer Reizerfolg erzielt wird, wenn die Wurzelspitze aus der normalen, verticalen Richtung gebracht wird, während die Lage der oberhalb der Wurzelspitze befindlichen Wachsthumsregion keinen Einfluss hat auf das Eintreten oder Ausbleiben des Reizerfolges (vgl. Rdsch. 1894, IX, 626). Dennoch ist 1898 eine (russisch geschriebene) Arbeit von M. Wachtel erschienen, worin der Verf. zu dem Ergebnifs gelangt, dafs Herrn Czapeks Beweise für die Localisation der Reizaufnahme in der Wurzelspitze nicht ausreichend seien. Herr Czapek wurde dadurch zu einer erneuten Anstellung von Versuchen veranlafst, über die er in der vorliegenden Arbeit, nachdem er die Wachtelschen Versuche beschrieben und kritisirt hat, ausführlich berichtet. Er zeigt, dafs an dem Ergebnifs der Versuche Wachtels eine eigenthümliche Wirkung der von ihm verwendeten Glaskäppchen betheiligt ist, die durch die Art der Anfertigung bedingt ist, dafs dagegen unter Einhaltung anderer Versuchsbedingungen stets jene Erscheinungen zu beobachten sind, die Herr Czapek früher beschrieben hat. Die Localisation der geotropischen Sensibilität auf die Wurzelspitze ist daher als eine gesicherte Thatsache zu betrachten. F. M.

Schlagdenhauffen und Reeb: Mittheilung über ein neues Glykosid aus dem Samen von Erysimum, Familie der Cruciferen. (Comptes rendus. 1900, t. CXXXI, p. 753.)

Die Samen einer Reihe von Erysimummarten (E. cheiranthoides, virgatum, australe, pulchellum, aureum und

andere) schmecken stark bitter, ohne Senfgeruch erkennen zu lassen, wie dies andere Cruciferen, namentlich Sinapis, infolge der Spaltung des Glykosids Kaliummyronat durch das Enzym Myrosin, thun. Die Herren Schlagdenhauffen und Reeb haben nun in diesen Samen die Anwesenheit eines neuen Glykosids nachgewiesen, das sie Erysimin nennen und das nach seinen physiologischen Wirkungen in die Gruppe des Digitalins gehört. Es bildet eine blafsgelbe, amorphe Masse, die sich leicht in Wasser und Alkohol löst, aber unlöslich ist in Aether, Chloroform, Benzin und Schwefelkohlenstoff. Es schmilzt bei 190°, durch kochende, verdünnte Salzsäure wird es unter Zuckerbildung gespalten. Das Glykosid hat die Zusammensetzung $C_4H_7O_2$.

Injicirt man Fröschen eine Lösung des Erysimins, so variiren die Herzschläge in Zahl und Amplitude in demselben Sinne wie nach Digitalininjection, und es tritt gegebenen Falls vollständiger Stillstand des Herzmuskels ein. Tauben und Meerschweinchen verhalten sich ebenso. Das Erysimin ist also für die warmblütigen Thiere und den Frosch ein heftiges Herzgift. Der Blutdruck variirt umgekehrt wie die Zahl der Herzschläge.

Aufser diesem giftigen Glykosid enthalten die Samen einen alkaloidartigen Stoff, der Paralyse herbeiführt.

F. M.

Literarisches.

H. J. Klein: Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung nach dem Standpunkte der astronomischen Wissenschaft am Schlusse des 19. Jahrhunderts. gr. 8°. 610 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Es giebt zahlreiche Personen, die von höchstem Interesse für die Ergebnisse der Himmelsforschung beseelt sind, ohne sich jedoch für die zumeist mathematischen Grundlagen dieser Wissenschaft begeistern zu können. Solchen Liebhabern der Sternkunde dürfte das vorliegende Buch ein willkommener Führer sein, der sie über vieles unterrichtet, was die Beobachtung ferner Welten im einzelnen wie im allgemeinen zu Tage gefördert hat. Der wohlerfahrene Herr Verf. hat eine sorgfältige Auswahl unter den massenhaft festgestellten astronomischen Thatsachen getroffen, so dafs die von ihm dargebotenen Bilder bei aller Anschaulichkeit zugleich den Anspruch auf wissenschaftliche Vollständigkeit erheben dürfen. Im folgenden soll ein kurzer Ueberblick über den reichen Inhalt des auch mit Abbildungen gut ausgestatteten Handbuches gegeben werden.

Die erste Abtheilung behandelt die wichtigsten Beobachtungsinstrumente, Fernrohre, Spectral- und photographische Apparate sowie den Sternwartenbau. Ein wenig gröfsere Ausführlichkeit wäre hier wohl manchem Leser erwünscht. Aber die Hauptaufgabe, die sich Verf. gestellt hat, besteht eben in der Beschreibung der Himmelskörper.

Diese beginnt in der zweiten Abtheilung mit der Sonne und geht dann auf die einzelnen Glieder des Sonnensystems, die Planeten, Kometen und Meteore über (S. 27 bis 320). Der periodische Häufigkeitswechsel der Sonnenflecken ist durch die ausführliche Tafel der Wolfschen „Relativzahlen“ von 1749 bis 1890 veranschaulicht. Das Fleckenphänomen selbst ist an mehreren Beispielen geschildert. Bei den Protuberanzen wird kurz die Schmidtsche Sonnentheorie erwähnt, nach der jene Gebilde Producte unregelmäfsiger Strahlenbrechungen in der Sonnenatmosphäre sind. Eine für diese Theorie bedeutsame Wahrnehmung hat, wie hier eingeschaltet werden möge, kürzlich (am 10. Aug. 1900) Herr Brenner am Adriatischen Meere gemacht. Während die Seefläche glatt wie ein Spiegel dalag, zeigte ihr Rand am Horizont Hervorragungen, die in auffälligster Weise an die Protuberanzen der Sonne erinnerten. Gleichzeitig war eine schöne Fata Morgana-Erscheinung zu beobachten. Es haben also offenbar ganz unbedeutende Dichtedifferenzen der sonst völlig ruhigen und gleichförmigen untersten Luftschichten gewaltige Bewegungen des Wasserspiegels vorgetäuscht. Aehnliche Verhältnisse setzt Herr Schmidt für die Sonnenatmosphäre voraus. Die vorkommenden Deformationen (Verzerrungen) des Randes werden uns wegen des gröfseren Weges der Lichtstrahlen durch gestörte Gebiete entsprechend vergröfsert erscheinen. Die nahezu 24stündige Rotationszeit der Venus darf man gerade nach den S. 89 erwähnten Untersuchungen Villigers (Rdsch. XIII, 482) als sehr wahrscheinlich betrachten, wogegen die eine 225tägige Rotation andeutenden, unveränderlichen Flecken und Streifen von Villiger aus der Art der Lichtvertheilung auf einer theilweise beleuchteten Planetenscheibe erklärt worden sind. Bei der Besprechung der Mondoberfläche ist besonders auch der in neuester Zeit höchst wahrscheinlich eingetretenen physischen Veränderungen gedacht. Als gute Mondbeschreibung nebst einer allerdings kleineren Karte wäre auch das Buch von Gwyn Elger (The Moon, Rdsch. XII, 167) anzuführen. Die eingehenden Forschungen von Loewy und Puiseux über die Beschaffenheit und vermuthliche Entstehung der Mondrinde sind kurz gestreift. Ueber den Mars wird in erster Linie das Werk Schiaparellis in betracht gezogen; auch W. Pickerings Ansichten über die Marsvegetation haben Platz gefunden. Daneben sind, wie überall in diesem „Handbuche“, zahlreiche kleine Bemerkungen und Beobachtungsdaten eingestreut. Besondere Hervorhebung verdient die Beschreibung des Ringsystems des Saturn, der Beobachtungen des in der schmalen Kante gesehenen Ringes und der spectroskopischen Ermittelung der Ringrotation. Den neunten Saturnmond W. Pickerings (S. 215, 219) darf man jetzt wohl endgültig streichen, nachdem auch das Jahr 1900 keine Bestätigung seiner Existenz gebracht hat. Ueber Kometen enthält das Handbuch Schilderungen einzelner besonders interessanter Gestirne dieser Art, ferner eine Tafel der bisher berechneten Bahnelemente sowie eine Darlegung der Schulhofschen Studien über die periodischen Kometen und deren Herkunft. Ziemlich ausführlich ist das Kapitel über die Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteoriten gehalten. Es wird hier auch im Anschlufs an Niessls Untersuchungen betont, dafs man „den Feuerkugeln die hyperbolische Geschwindigkeit als Charakteristicum beilegen mufs“.

Die dritte Abtheilung des Handbuches (S. 321 bis 488) umfasst die Stellarastronomie. Kurze Abschnitte handeln von den Helligkeitsgröfsen, den Farben und den Sternkarten und Katalogen, unter letzteren sind fast nur ältere vor 1870 erschienene, aufserdem noch der Zonenkatalog der Astronomischen Gesellschaft genannt. Die einen Hauptfortschritt in der Ergründung der Natur der Weltkörper bezeichnende Spectroskopie der Sterne wird an der Hand ausgezeichneter Spectraltafeln und tabellarischer Uebersichten ausführlich erläutert. Für die Eintheilung der Sterne in Spectralklassen ist das Vogelsche, auf der Abkühlungstheorie beruhende System ausgewählt. Zahlreiche Einzelheiten werden von den veränderlichen und neuen Sternen angeführt. Hier wäre ein sehr alter Irrthum, von einem Schreibfehler in einer arabischen Handschrift herrührend, zu verbessern und zwar bezüglich der Nova von 1006 (S. 381). Wie Schönfeld nachgewiesen hat, ist dieser Stern nicht im Widder erschienen, er leuchtete vielmehr an der Südgrenze des Skorpions auf und wurde von Anfang Mai bis Mitte August gesehen. Er theilt also mit allen neuen Sternen, die Nova Coronae 1866 ausgenommen, die Eigenschaft, einem Milchstrafsensternbild angehört zu haben. Weiterhin werden die Entfernungen der Fixsterne und ihre Eigenbewegungen betrachtet und für letztere das Verzeichnifs Bosserts der bis 1890 bekannt gewordenen Bewegungen von mehr als 0,5″, sowie die Vogelsche Liste der in Potsdam spectroskopisch bestimmten Bewegungen längs der Sehrichtung aufgenommen. Auch die Untersuchungen über die Bewegung unseres Sonnen-

systems im Raume sind hier eingefügt. Die Doppelsterne, sowohl die optischen wie die spectroskopischen, und die wundervollen Welten der Sterngruppen und Nebelflecken sind durch besonders merkwürdige Beispiele vertreten. Sechs Tafeln enthalten Abbildungen von Sternanhäufungen und Nebeln in guter Reproduction moderner Photographien. Damit werden zugleich die Schlufsbetrachtungen über die Milchstrafse und den Bau der Welt, namentlich nach den Untersuchungen von Herschel, Struve, Seeliger und Easton illustrirt.

Die letzte Abtheilung (489 bis 600) zählt nach Sternbildern geordnet die wichtigsten Doppelsterne, Veränderlichen und Nebelflecken (Sternhaufen) auf, mit knapper Beschreibung der einzelnen Objecte. Sternkärtchen zeigen die Lage und Umgebung von 13 Veränderlichen. Eine Vermehrung der Zahl dieser Kärtchen wäre sehr nützlich und noch besser würde eine Zusammenstellung zu einem besonderen, kleinen Atlas die Beobachtung der wichtigeren Veränderlichen in weiteren Kreisen der Freunde der Himmelskunde fördern.

Das Gesammturtheil über das Kleiusche Handbuch kann somit hinsichtlich des Inhaltes wie der Ausstattung nur günstig ausfallen, weshalb das Werk weiteren Kreisen aufs beste empfohlen werden kann. A. Berberich.

F. Kohlrausch: Die Energie oder Arbeit und die Anwendungen des elektrischen Stromes. 77 S. (Leipzig, Duncker und Humblot.)

Gelegentlich der Gesetzgebung über Strafbarkeit der Vergehen gegen elektrische Anlagen hat sich das Bedürfnifs einer gemeinverständlichen Darlegung des Begriffes der Energie geltend gemacht. Der vorliegende Aufsatz ist aus dieser Anregung entstanden. „Es wird darin versucht, an einfache, möglichst bekannte Erscheinungen anknüpfend, die Bedeutung des Begriffes klarzulegen, sowohl nach seinem eigenen Wesen wie nach seinem grofsen Einflufs auf unsere Anschauung der Naturvorgänge.“ Der Begriff der mechanischen Arbeit wird zunächst an dem Beispiel einer gehobenen Last abgeleitet, und dann nach der Forderung, dafs die Energie das bei dem Wechsel der Vorgänge constant bleibende sein soll, der Energiebegriff auf Bewegung, Wärme, chemische und elektrische Erscheinungen übertragen. Bei der Erörterung, ob die Energie eine Sache genannt werden kann, kommt Verf. zum Schlufs, dafs eine erfolgreiche Unterscheidung zwischen „Energie“ und „Sache“ kaum möglich sein dürfte; es erscheint ihm sogar durchaus nicht absurd, erforderlichenfalls die Energie als „körperliche Sache“ zu bezeichnen. Am Schlufs des Heftes wird ein Ausblick auf die künftige Entwickelung der Energiegewinnung unter Einflufs wachsender Schwierigkeiten in der Steinkohlenförderung gegeben, auf den hier besonders hingewiesen sei.

Die Darstellung ist für den verständlich, der die üblichen Schulkenntnisse in physikalischen Dingen besitzt. Jeder, der gewillt ist, den begrifflich streng fortschreitenden Entwickelungen des Verf. zu folgen, wird sich über die ins Leben spielenden Fragen, welche die Energie betreffen, hier Klarheit verschaffen können.

Wir begrüfsen es mit Freude, eine Darlegung des Energiebegriffs in populärer Form von einem Physiker zu besitzen, dessen Autorität auch in den Augen jedes Laien für den richtigen Werth der Darstellung bürgt. O. B.

Carl Arnold: Repetitorium der Chemie. Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medicin wichtigen Verbindungen, sowie des Arzneibuches für das Deutsche Reich und anderer Pharmakopoeen, namentlich zum Gebrauche für Mediciner und Pharmaceuten. Zehnte verbesserte und ergänzte Auflage. XII u. 606 S. (Hamburg und Leipzig 1900, Leopold Voss.)

Von Arnolds Repetitorium, dessen achte Auflage wir in diesen Blättern (Rdsch. XIII, S. 424) besprechen konnten, ist im April 1899 bereits eine neunte, und im September 1900 die zehnte Auflage erschienen. Diese Thatsache sagt mehr als jede Empfehlung der trefflichen Schrift. Es genüge, darauf hinzuweisen, dafs der Verf. auch bei der neuen Auflage überall bemüht war, sein Werk durchaus auf dem modernen Standpunkte zu halten und den neuesten Forschungen innerhalb der durch den Zweck des Buches geboteneu Grenzen Rechnung zu tragen. Es ist dies besonders dem Kapitel über „Allgemeine Chemie“ zugute gekommen, wo Ref. blofs eine etwas eingehendere Behandlung der Ionentheorie gewünscht hätte. Desgleichen haben der besonderen Richtung des Werkes entsprechend die Angaben über neuere Arzneimittel und aus dem Gebiete der physiologischen Chemie zahlreiche Ergänzungen erfahren. Sehr anzuerkennen ist dabei, dafs der Umfang des Buches dessen ungeachtet gleich geblieben ist, wozu auch ein compendiöserer Druck das seine beiträgt. In der Atomgewichtstafel sind die Werthe für die einzelnen Elemente auf O = 16 bezogen; im Texte jedoch ist aus didaktischen Gründen am Wasserstoff als Einheit festgehalten. Im einzelnen möchte Ref. noch bemerken, dafs Arsen- und Antimontrioxyd nicht, wie S. 139 und 144 zu finden ist, isodimorph sind. Beide krystallisiren wohl regulär; aber die zweite Form ist bei Arsentrioxyd monoklin, wie dies Descloiseaux und Rinne nachgewiesen haben, während sie bei Antimontrioxyd rhombisch ist. Das Stammwort von Argon ist nicht ἄργος (S. 110), sondern ἀργός(ἀ-εργός) = unthätig, träge. Ein sehr ausführliches Sachregister erhöht noch den Werth des recht brauchbaren Buches. Bi.

R. L. Garner: Die Sprache der Affen. Aus dem Englischen übersetzt von W. Marshall. 8. 196 S. (Leipzig 1900, Seemann Nachfolger.)

Um zu ermitteln, ob es möglich sei, die Bedeutung einzelner von Affen bei bestimmten Gelegenheiten geäufserter Laute festzustellen, bediente sich Verf. einer eigenartigen Methode. Er nahm die betreffenden Lautäufserungen der Affen mittelst eines Phonographen auf, liefs dieselben dann in Gegenwart anderer Affen reproduciren und beobachtete, welche Wirkung dadurch auf diese Affen ausgeübt wurde. Einige öfter gehörte Laute lernte er auch selbst nachahmen. Die eingehendsten Versuche stellte Verf. auf diese Weise mit verschiedenen braunen Kapuzineraffen (Cebus capucinus) an, welche theils in den öffentlichen Thiergärten von Cincinnati, Washington und New York, theils auch im Privatbesitz sich befanden. Diese Affenart erklärt Herr Garner für die intelligenteste, die ihm bei seinen Studien vorgekommen sei.

Durch längere Zeit fortgesetzte Beobachtungen glaubt Verf. dahin gelangt zu sein, die Bedeutung einer Anzahl ihrer Laute soweit zu erkennen, dafs er beim Hören der Laute bereits im Voraus wufste, was sie demnächst thun würden. Im ganzen hat er neun „Worte“ der Kapuzineraffen unterschieden, von deren einigen er annehmen zu dürfen glaubt, dafs ihre Bedeutung durch verschiedene Betonung etwas modificirt wurde. Wenn Verf. einem dieser Laute ungefähr die Bedeutung von „Futter“ oder „Fressen“ beilegt, so ist das ja an sich durchaus nicht unwahrscheinlich. Wenn derselbe Laut jedoch gelegentlich auch „als Grufs oder als Ausdruck des Friedens“ gebraucht wird, während er bei anderer Aussprache „am besten dem Imperativ des Wortes geben“ entsprechen soll, so haben wir es doch wohl hier mit einem noch wenig specificirten Laut zu thun, der vielleicht nur einem gewissen angenehmen Erregungszustand des Thieres Ausdruck giebt. Ebenso skeptisch mufs Ref. sich gegenüber der Deutung eines anderen Lautes als eines Ausdruckes für „Liebe im Sinne fester, warmer Freundschaft“ verhalten. Dafs gewisse Laute als Alarmzeichen gebraucht werden — Verf. glaubte bei Cebus capucinus deren drei unterscheiden zu können, je nach dem Grade der Erregung, in die

die Affen durch die herannahende Gefahr versetzt wurden — ist dagegen nicht unglaublich. Ferner glaubt Herr Garner gefunden zu haben, dafs alle Affen beim Anblick anderer Affen einen bestimmten Laut hören lassen, den sie zuweilen auch beim Anblick ihres Spiegelbildes äufsern. Wenn andererseits ein Laut, welcher von einem kleinen Affen während eines heftigen, an die Fenster schlagenden Regens geäufsert wurde und bei dessen phonographischer Wiederholung später derselbe Affe nach dem Fenster hinsah, mit „Wetter" wiedergegeben wird, so ist dieser Schlufs wohl noch nicht sicher. Immerhin könnte die Wendung des Affen nach dem Fenster hin doch auch zufällig gewesen sein, zumal aus der Darstellung hervorzugehen scheint, dafs der Versuch mit der phonographischen Wiederholung nur einmal angestellt wurde.

Auch wer dem Verf. in der Annahme, dafs die Affen sich mittelst einer Art von Lautsprache zu verständigen vermögen — selbstverständlich innerhalb der Grenzen ihres Gesichts- und Vorstellungskreises —, beistimmt, wird Bedenken tragen, sich alle Deutungen des vorliegenden Buches zu eigen zu machen. Während Verf. an mehreren Stellen ausdrücklich betont, dafs die Affensprache nur aus einzelnen Lauten bestehe, begegnen wir an einer anderen Stelle der Erwägung, ob ein bestimmter Laut den Werth eines Haupt- oder eines Zeitwortes gehabt habe — während doch diese Wortkategorien überhaupt nur den entwickelteren unter den menschlichen Sprachen eigen sind. Wenn einem Affen „verliebte Koketterie" und „warme, selbstlose Freundschaft" zugesprochen wird, so ist das wohl auch zu anthropomorph gedacht, gerade wie die Angabe, dafs ein Affe bei der Betrachtung der ausdruckslosen Augen eines blinden Mädchens den Anschein erweckt habe, als bemerke er gar wohl, dafs das Mädchen blind sei. Auch Nicken und Schütteln des Kopfes als Ausdruck der Bejahung und Verneinung will Verf. bei Affen bemerkt haben, und zwar unbeeinflufst durch den Menschen.

Es ist selbstverständlich, dafs es sinnlos wäre, schlechthin von einer „Affensprache" zu reden, dafs vielmehr jede Affenart ihre besondere Sprache besitzen müfste. Verf. hat denn auch noch gelegentlich Versuche mit anderen Affen angestellt (Cebus leucogenys, Macacus Rhesus, Macacus cynomolgus, Cercopithecus fulizonomus) und dabei gefunden, dafs die Laute für Futter, sowie die Alarmzeichen in der That bei verschiedenen Affen verschieden sind. Einmal beobachtete er, wie ein Cebus capucinus den Futterlaut des C. leucogenys nachahmte. Letzterer hatte vom Verf., so oft er den betreffenden Laut äufserte, eine Näscherei bekommen. Ersterer, der dies öfters mit angesehen hatte, ahmte den Laut nach und lernte dies, nachdem er auch dafür durch Futter honorirt worden war, allmählich immer besser.

Es ist ja sehr schwierig, in all solchen Fällen die richtige Deutung zu treffen, aber man kann dabei wohl kaum vorsichtig genug sein. Mufs man doch schon auf der Hut sein, in die ersten Laute kleiner Kinder nicht willkürlich mehr hineinzudeuten, als der Wahrheit entspricht. Beim Durchlesen des Garnerschen Buches drängt sich doch vielfach die Empfindung auf, dafs Verf. mehr aus den Affenlauten herausgehört hat, als kritischer Beleuchtung Stand hält.

Verf. giebt noch manche interessanten Beobachtungen über die Gewohnheiten der von ihm beobachteten Affen, darunter solche, die ganz unzweifelhaft für einen gewissen Grad von Ueberlegungs- und Denkfähigkeit sprechen. Zu den Mittheilungen des Verf. über einen Cebus capucinus, der bis drei, vielleicht sogar bis vier zu zählen vermochte, sei bemerkt, dafs Romanes in seinem Buch über die geistige Entwickelung des Menschen (Leipzig 1893, S. 60) einen Schimpansen erwähnt, der sogar bis 10 zählen konnte.

In einer Reihe von Kapiteln erörtert Verf. den Begriff der Sprache und deren Entwickelung. Auf diesen Theil der Arbeit hier näher einzugehen, ist um so weniger erforderlich, als man dem Verf. wohl seine durch diese Erörterungen zu stützende These, dafs man den Affen, und den Säugethieren überhaupt, eine Art von Lautsprache zuschreiben müsse, ohne Bedenken zugeben wird. Ob die Sprachfertigkeit in der That, wie Herr Garner meint, in directem Verhältnifs zum Schädelindex steht, dürfte eine andere Frage sein.

Des weiteren erörtert Verf. die Bedeutung phonographischer Aufnahmen für eine wissenschaftliche Lautanalyse. Indem man Laute, die bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit aufgenommen wurden, bei langsamer Umdrehung reproduciren lasse, müfsten sich werthvolle Beobachtungen über die Zusammensetzung der Laute machen lassen. Hier mufs Ref. bemerken, dafs es doch wohl bei der Uebertragung von Schlüssen, die aus phonographisch reproducirten Lauten gewonnen wurden, auf Laute, die im Kehlkopf erzeugt werden, grofser Vorsicht bedarf, weil letztere durch die Klangfarbe und die Nebengeräusche des Phonographen doch wohl immer mehr oder weniger modificirt werden.

Der Uebersetzer, W. Marshall, hat dem Buch aufser einer kurzen, systematischen Charakteristik der in demselben erwähnten Affenarten eine Anzahl ergänzender und erläuternder Anmerkungen beigefügt.

R. v. Haustein.

A. Engler: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Bis Ende des vorigen Jahres ist das Werk bis zur 206. Lieferung vorgerückt. Die Doppellieferung 202 und 203 enthält Herrn G. Senns Bearbeitung der für Botaniker und Zoologen gleichmäfsig interessanten Organismengruppe der Flagellaten. Damit ist wieder eine Abtheilung des ersten Theils abgeschlossen; sie enthält die Schizophyten und Flagellaten und ist mit 615 Einzelbildern in 140 Figuren geschmückt.

Lieferung 204 bringt die Fortsetzung der fossilen Farne, von Herrn Potonié ausführlich behandelt, und die ersten Seiten von Herrn R. Sadehecks Bearbeitung der Schachtelhalme, die in Lieferung 205 beendet wird. Es schliefsen sich an, wiederum von Herrn Potonié bearbeitet, die fossilen Equisetaceen, die wichtige fossile Gruppe der Calamariaceen und die vom Verf. selbst aufgestellte Familie der Protocalamariaceen, die ebenso viele Beziehungen zu den Sphenophyllaceen wie zu den Calamariaceen aufweist. Hierauf folgt die sich noch durch Lieferung 206 hindurchziehende Darstellung der Lycopodiaceen und Psilotaceen, die der Verf., Herr E. Pritzel, gröfstentheils mit Originalabbildungen illustrirt hat. Von Herrn Potonié sind Bemerkungen über fossile Formen dieser Familien beigefügt. Auf den letzten Seiten der Lieferung beginnt die Darstellung der Selaginellaceen, von Herrn G. Hierouymus unter Mitwirkung von Herrn Sadeheck verfafst.

Aufserdem ist ein Ergänzungsheft mit den Nachträgen zu den Theilen II bis IV für die Jahre 1897/98 erschienen.

F. M.

J. G. Agardh †.

Nachruf von Prof. **P. Magnus.**

Am 17. Januar 1901 starb zu Lund im hohen Alter von 87 Jahren der Botaniker Jacob Georg Agardh. Er wurde am 8. December 1813 zu Lund geboren, wo sein Vater, der berühmte Botaniker Karl Adolf Agardh, als Professor der Botanik und Director des dortigen botanischen Gartens wirkte. Unter der Leitung und Anregung seines Vaters studirte er die Botanik zu Lund und erwarb bereits im Alter von 19 Jahren den Doctorgrad durch seine Arbeit „De Pilularia". Er wurde schon 1834 Docent der Botanik an der Universität in Lund, 1847 aufserordentlicher Professor, und von 1854 bis 1879

wirkte er dort als ordentlicher Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens.

Schon frühzeitig wandte er seine Aufmerksamkeit neben den Blütheupflanzen den Meeresalgen zu, deren Studium das Hauptwerk seines Lebens wurde. Bereits 1834 gab er Beobachtuugen über die Keimung der Meeresalgen heraus und 1836 veröffentlichte er die „Novitiae Florae Sueciae ex Algarum familia", in denen er kritisch die im schwedischen Gebiete neu entdeckten Algenformen aufzählte. 1842 erschien von ihm die erste kritische Bearbeitung der Algen des Mittelmeeres und des Adriatischen Meeres, in der wir schon einer weit feineren und schärferen Charakteristik und Unterscheiduug der Gattuugen und Arten der Algen begegnen, als sie bisher angewandt wurde. 1844 veröffentlichte er iu Lund die Schrift „In systemata algarum hodierna adversaria", iu der er die bisherigen Algensysteme kritisch beleuchtete und ihre Unzuträglichkeiten nachwies.

So vorbereitet, schritt er an die Herstellung seines grofsen Werkes „Species, genera et ordines algarum". Der erste Theil, der die Bearbeitung der braunen Meeresalgen, der Fucoideeu, brachte, erschien 1848. Die Bearbeituug der rothen Meeresalgen, der so artenreichen Florideen, kam erst nach 32 Jahren zum Abschlusse. 1831 erschien die erste Abtheiluug derselben, 1880 die letzte. Hier mufste Agardh die Unterscheidungsmerkmale und Eintheilungsprincipien neu schaffen; hier hatte er eiue unendliche Fülle von Arten, die sich jedes Jahr durch gut unterschiedene und schlecht aufgestellte Arten anderer Autoren mehrten, kritisch zu sichten und zu beschreiben. Es ist charakteristisch, dafs die letzte, 1880 erschienene Abtheilung die ausführliche Darstellung der Morphologie der Floridcen bringt, wie er sie durch seine ausgedehnten Beobachtungen erkannt hat. Hier bildet im Gegensatze zu anderen systematischen Werken das Allgemeine den werthvollen Abschlufs der systematischen Bearbeitung.

Die grofse Bedeutung dieses Werkes liegt darin, dafs Agardh weit gründlicher, als seine Vorgänger, auf den morphologischen Aufbau und die anatomische Structur der Meeresalgen einging und auf sie die Unterscheidung und Systematik der Gattungen und Arten begründete. Namentlich bei den rotheu Florideen studirte er genau die Stellung und den Bau der höchsten Fruchtform derselben, der sogeuannten Keimfrüchte, und begründete darauf ein neues System derselben. Gestützt auf seine reiche Beobachtung und Erfahrung umgrenzte er die Arten dieser vielgestaltigen Gewächse, deren mannigfache Formen vom Alter, oft von der Jahreszeit und von äufseren Verhältnissen des Standortes, wie der Tiefe, dem Salzgehalte, der Strömung, der Temperatur u. s. w. bedingt sind. Im Gegensatze zu seinem gleichstrebenden Zeitgenossen Kützing, der jede abweichende Form als eigene Art in seinen Tabulae phycologicae abbildete, sucht Agardh die Arten mit Berücksichtigung aller eben angedeuteten Factoren scharf und naturgemäfs zu umgrenzen. Er hat uns eine streng wissenschaftliche Systematik der so aufserordentlich artenreichen Meeresalgen geschaffen.

Trotz dieser ausgedehnten algologischen Studien vernachlässigte er nicht die anderen Glieder des Pflanzenreichs. 1835 veröffentlichte er eine Synopsis der Gattung Lupinus und 1839 erschien von ihm eine kritische Uebersicht der Arten von Pteris, einer Gattung der Farnkräuter. Sein wichtigstes Werk über Phanerogameu ist die 1858 erschienene „Theoria systematis Plantarum: accedit Familiarum Phauerogamarum in series naturales dispositio, secundum structurae normas et evolutionis gradus instituta". Es erschien mit 28 von Agardh gezeichneten Tafeln. Er legte darin vor allen Dingen Gewicht auf den Bau der Fruchtknoten, den Bau und die Stellung der Sameuknospe, namentlich auch mit bezug auf die Stellung der Mündung (Mikropyle) der umgewendeten Samenknospe zur Placenta, zur Wandung und der Basis und dem Scheitel der Fruchtknoten. Wenn auch sein System durch einseitige Berücksichtigung der Stellung der Samenknospe zu künstlich wurde und der natürlichen Anordnung der Pflanzeufamilien weichen mufste, so hat er uns doch in der Berücksichtigung aller Momente der Stellung der Samenknospe, die er bei allen Pflanzenfamilien durch eigene Untersuchungen durchgearbeitet hat, werthvolle Merkmale kennen gelehrt, die uns von grofser Wichtigkeit zur Beurtheilung der natürlichen Verwandtschaft der Familien sind.

Ferner gab Agardh 1869 eine interessante Studie über den Ursprung des an der Küste Spitzbergens angetriebenen Holzes heraus, in der er durch die anatomische Untersuchung des Holzes dessen Herkuuft aus Sibirien nachwies, da er als den Hauptbestandtheil desselben das Holz der Sibirischen Lärche erkannte.

Nachdem er 1879 sein Lehramt und die Direction des botauischen Gartens niedergelegt hatte und 1880 die Species genera et ordines algarum vollendet hatte, gab er noch zahlreiche interessante Einzelstudien über Algen uud monographische Bearbeitungen einzelner Gattungen und Familien heraus. So erschienen 1872 bis 1888 Beiträge zur Systematik der Algen in dem Jahrbuch der Universität Lund (Lunds Universitets Årsskrift), 1889 eiue Monographie der australischen Sargassumarten und von 1892 bis noch 1899 — im 86. Lebeusjahre! — die Analecta Algologica, iu deuen die verschiedeneu Gruppen der Meeresalgen nach seinen so reichen Kenntnissen behaudelt wurden. Und abgesehen von diesen gröfseren Arbeiten lieferte er noch zahlreiche kleiuere Mittheilungen über einzelne interessante Fragen.

Wie schon hieraus hervorgeht, war er bis in sein hohes Alter fortgesetzt wissenschaftlich thätig. 1895 schenkte er sein reiches und überaus wichtiges Herbar der Universität Lund. Es wird stets die wichtigste Quelle zur genauen Kenntnifs der Arten der Meeresalgeu bilden.

Zahlreiche wisseuschaftliche Ehrungen wurden ihm zutheil. Selbstverständlich war er Mitglied der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften in Stockholm. Ich will hier uur zwei ihm aus Deutschland zutheil gewordene Ehrungen erwähnen: Er war eines der ersten Ehrenmitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft und ward zum Ritter des Ordens pour le mérite für Wissenschaft uud Kunst erwählt. Im December 1893 wurde sein 80. Geburtstag unter Betheiligung von Botanikern aller Länder gefeiert.

In der Sitznng der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 7. Februar las Herr v. Bezold: „Ueber den Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und iu der Atmosphäre. II. Mittheilung." Bezeichnet man die Strahlungssumme, welche eiuer bestimmten Fläche au der oberen Grenze der Atmosphäre im Laufe eines Jahres von der Sonne geliefert wird, ausgedrückt in sogenannten Thermaltageu, durch D, die Mitteltemperatur der untersten Luftschicht für den nämlichen Breitenkreis durch t, dann besteht zwischen diesen beiden Gröfsen, abgesehen von der unmittelbaren Umgebung der Pole, mit einem hoheu Grade von Annäherung die empirische Gleichung $t = \frac{D}{5{,}2} - 42{,}5$. Die Discussion dieser Formel führt den Vortragenden zu Betrachtungen über die Wärmevertheilung in der Atmosphäre im Gegensatz zu dem, was man bisher fälschlich mit diesem Namen bezeichnete, wobei man nicht die Vertheilung der „Wärme", sondern nur jene der „Temperatur" im Auge hatte. — Herr Fischer las eine in Gemeinschaft mit Herrn E. F. Armstrong bearbeitete Mittheilung: „Synthese einiger neuen Disaccharide". Mit Hülfe der Acetylchlor-Verbindungen ist es gelungen, aus Traubenzucker und Galactose drei neue Disaccharide vom Typus der Maltose darzustellen. Ein viertes, dem Milchzucker sehr ähnliches Product wurde durch directe Verkuppelung von

Glucose und Galactose mit Kefir-Lactose gewonnen. — Die Akademie bewilligte dem Privatdocenten Dr. Otto Cohnheim in Heidelberg zu Resorptionsversuchen bei Wirbellosen 1000 Mark; dem Seminar-Oberlehrer Dr. H. Klebahn in Hamburg zu Untersuchungen über die Biologie der Rostpilze 500 Mark.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 10. Januar wurden nachstehende Arbeiten vorgelegt: August Adler: „Zur sphärischen Abbildung der Flächen und ihrer Anwendung in der darstellenden Geometrie". — Karl Exner: „Zur Genesis der richtigen Erklärung der Scintillationserscheinungen". — Alois Indra: „Studien über Wirbelbewegungen". — Konrad Zindler: „Ueber continuirliche Involutionsgruppen". — V. v. Ebner: „Ueber Eiweifskrystalle in den Eiern des Rehes". — C. Doelter: „Ueber die Bestimmung der Schmelzpunkte der Mineralien und Gesteine".

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 4. Februar wurden nachstehende Mittheilungen vorgelesen bezw. vorgelegt: Berthelot: Sur les origines de la combinaison chimique: États allotropiques de l'argent. — Berthelot: Études sur les combinaisons de l'argent avec le mercure. — P. Duhem: Sur la stabilité isentropique d'un fluide. — Lortet et Genoud: Appareil très simple pour l'application de la méthode photothérapeutique de Finsen. — F. Enriques: Remarque au sujet d'une Note de M. S. Kantor. — C. Guichard: Sur les réseaux qui, par la méthode de Laplace, se transforment des deux côtés en réseaux orthogonaux. — Pierre Boutroux: Sur la densité des zéros et le module maximum d'une fonction entière. — Alfred Angot: Sur la relation de l'activité solaire avec la variation diurne de la déclinaison magnétique. — L. Ouvrard: Sur les borates de magnésie et des métaux alcalino-terreux. — L'abbé J. Hamonet: Sur l'électrolyse des oxyacides. Préparation de l'acide β-amyloxypropionique et de la diamyline du butanediol 1. 4. — Lindet: Sur l'action saccharifiante des germes de blé et sur l'emploi de ces germes en distillerie. — Frédéric Houssay: La légende du Lepas anatifera, la Vallisneria spiralis et le Poulpe. — H. Jacob de Cordemoy: Sur le Ramy de Madagascar. — B. Renault: Sur un nouveau genre de tige fossile. — G. H. Monod: Sur le présence d'un gisement d'anthracite dévonien au Kouitcheou (Chine). — Jousset de Bellesme: Culture et reproduction du Saumon (Salmo Salar) en eau douce. — J. Toulet: Sur la constitution du sol des grands fonds océaniques. — Albert Bruno: Sur un petit four de laboratoire.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 6. December wurden nachstehende Mittheilungen gelesen: Walter Gardiner and A. W. Hill: The Histology of the Cell Wall, with Special Reference to the Mode of Connection of Cells. Part I. The Distribution and Character of „Connecting Threads" in the Tissues of Pinus sylvestris and other Allied Species. — Waller: On the „Blaze Currents" of the Frog's Eyeball. — M. G. Potter: On a Bacterial Disease of the Thurnip (Brassica napus). — S. Monckton Copeman: The Microorganism of Distemper in the Dog, and the Production of a Distemper Vaccine. — James Muir: On the Tempering of Iron hardened by Overstrain.

Vermischtes.

Das grofse Erdbeben Japans vom 15. Juni 1896 war von Meereswellen begleitet, deren Fortpflanzung in östlicher Richtung Herr Charles Davison zu bestimmen suchte, um daraus die mittlere Tiefe des Oceans abzuleiten, die dann mit der durch Sondirung gefundenen verglichen werden sollte. Wie bekannt, wird die mittlere Tiefe H einer Wassermasse aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit V der Wellen bestimmt aus der Gleichung $\sqrt{gH} = V$. Nach den japanischen Berichten lag das Epicentrum des Erdbebens in 39° n. Breite und 144° 30′ östl. Länge, etwa 240 km ostsüdöstlich von Miyako; an diesem Orte trat die Erschütterung um 7 h 32 m 30 s p auf, was bei der Geschwindigkeit von etwa 2,7 km im gestörten Gebiete für den Eintritt der Erschütterung am Epicentrum die Zeit von 7 h 31 m ergiebt. Von den vielen mit selbstregistrirenden Wellenzeichnern ausgestatteten Häfen hat Herr Davison nur an zweien Aufzeichnungen der Meereswellen erhalten können, nämlich von Honolulu und von Sansalito (am Busen von San Francisko). An der ersten Station (21° 5′ N., 158° W.) zeigt sich um 7 h 37 m a ein langsames Ansteigen, der Gipfel der Welle macht sich am Apparat um 7 h 43 m bemerkbar, dann ist die Bewegung zwei Stunden lang etwas unregelmäfsig und von 9 h 55 m a bis 5 h 8 m p ist eine Gruppe von 17 Wellen kenntlich. Da nun der Abstand zwischen dem Epicentrum und Honolulu, im gröfsten Kreise gemessen, 3591 engl. Meilen beträgt und die Zeitdifferenz 7 h 44 m ausmacht, so ergiebt sich eine Geschwindigkeit von 681 Fufs per Secunde und die mittlere Tiefe des Oceans zu 14492 Fufs. In Sansalito (37° 51′ N., 122° 29′ W.) begann die Störung ebenso wie in Honolulu als Ansteigen der Fluth, das um 12 h 53 m p eintrat und dessen erster Gipfelpunkt den Apparat um 1 h 5 m erreichte; die Störung infolge des Erdbebens ist noch bis 1 h p des 17. Juni deutlich, bis wohin die Aufzeichnungen, die Herr Davison erhalten, reichen. Da der Abstand des Epicentrums von Sansalito 4787 Meilen und die Zeitdifferenz 10 h 34 m beträgt, ergiebt sich die Geschwindigkeit zwischen den beiden Orten gleich 664 Fufs per Secunde und die mittlere Tiefe wäre 13778 Fufs. Was nun die Tiefe des Oceans nach den Sondirungen betrifft, so zeigt die Linie Epicentrum-Honolulu sehr grofsen Wechsel, so dafs eine Vergleichung keinen Sinn hat. Die Linie Epicentrum-Sansalito aber zeigt keine solche Verschiedenheiten der Tiefen, das Mittel auf dieser Linie beträgt 17000 Fufs, während die nach der Formel aus der Fortpflanzung der Wellen abgeleitete 13778 Fufs, oder etwa $^4/_5$ des direct gemessenen Werthes ist. (Philosophical Magazine. 1900, ser. 5, vol. L, p. 579.)

Die Dichte der Kohlensäure im festen und flüssigen Zustande hat Herr U. Behn jüngst gemessen. Die feste Kohlensäure wurde durch Sublimation bei — 79° in durchsichtigen Stücken hergestellt und an dieser die Dichte direct zu 1,56 bestimmt. Ferner wurde Kohlensäureschnee in mit Kohlensäure gesättigten Aether bei — 79° gebracht und in sechs Messungen die Dichte der festen Kohlensäure im Mittel gleich 1,53, also in guter Uebereinstimmung mit dem directen Werthe gefunden. — Die Dichte der flüssigen Kohlensäure wurde nach der Schwimmermethode zwischen den Temperaturen + 25 bis — 57° bestimmt, indem gemessen wurde, bei welcher Temperatur die käufliche, condensirte Kohlensäure das specifische Gewicht eines ganz bestimmten Schwimmers besitze. Die Messungen ergaben eine mit sinkender Temperatur in bestimmter Weise abnehmende Dichte, welche in einer Tabelle und einer Curve wiedergegeben ist. Wir entnehmen der ersteren, dafs die Dichte bei + 24,3° = 0,7202, bei 0,1° = 0,9255, bei — 26,9° = 1,0626 und bei der tiefsten Temperatur von — 57,5° = 1,1809 gefunden wurde. Die Abnahme der Dichte bei einer Erwärmung um 1° war schon beim Erstarrungspunkt so grofs wie die der Gase, sie wuchs zuerst langsam, dann immer schneller, je mehr sich die Temperatur der kritischen näherte. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. III, S. 733.)

Ein krystallisirtes Samariumcarbid konnte Herr Henri Moissan leicht gewinnen, wenn er im elektrischen Ofen weifses Samariumoxyd mit Zuckerkohle in

Pulverform erhitzte. Die Zusammensetzung entspricht der Formel SaC_2 und ist derjenigen der Carbide von Cer, Lauthan, Neodym und Praseodym vergleichbar. Das Carbid zerlegt das kalte Wasser wie die erdalkalischen Carbide und liefert ein an Acetylen sehr reiches, complicirtes Gemisch von Kohlenwasserstoffen. Die Zerleguug des Samariumcarbids durch das Wasser bringt dieses Metall dem Yttrium nahe und entfernt es von den seltenen Erden der Cer-Gruppe. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 924.)

Kaukasischer Schnee in den Alpen. Auf den Höhen des Kaukasus kommt nach den Beschreibungen der Reisenden ein Schnee vor, der in den Alpen ungemein selteu angetroffen wird; im verflosseneu Sommer hatte aber Herr A. Brun Gelegenheit, auf dem Mont Malet solchen kaukasischen Schnee zu untersuchen. Derselbe kommt an steileu Gehängen vor und zeigt eine äufserst körnige Structur; er besteht aus gröfseren Körnern von oft drei und mehr Millimeter Durchmesser; die Krystalle sind durchsichtig und eckig, hängen mit ihren Nacbbarn wenig zusammen und lasseu sich äufserst leicht isoliren. Dieser Schnee ist infolge dessen sehr porös, das Wasser sickert durch ibn sehr schnell zum Boden, wo es zu einer zusammenhängenden Eisschicht gefriert; der Scbuee ruht daher stets auf Eisgehängen und tritt in Schichten von 70 bis 80 cm Dicke auf. Der Mangel eines Zusammenhanges der Scbneemassen bat zur Folge, dafs jede Portion allein eine Lawine bilden kann, ohne, wie dies beim feuchten, frischen Schnee der Fall ist, die unmittelbar benachbarten Massen mitzureifsen. Mau trifft daher auf dem eisigen Gehänge kleine, vorspringende Schneeinseln, die stehen gehlieben, während ihre Nachbarschichten abgestürzt sind; und diese eigenthümlichen Gebilde haben die Aufmerksamkeit der Kaukasusreisenden in erster Reihe gefesselt. Die Bildung dieses körnigen Schuees setzt ein sehr steiles Gebänge voraus, an dem das Wasser sehr schnell abfliefst, dabei viel Regen und anbaltende Wärme, Verhältnisse, die im Juli 1900 auf dem Montblanc geherrscht haben. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1900, ser. 4, t. X, p. 390.)

Die Universität Oxford hat Herrn Oliver Lodge zum Ehrendoctor der Naturwissenschaften ernannt.

Ernannt: Herr E. J. Garwood zum Professor der Geologie und Mineralogie am University College iu London, als Nachfolger des Prof. T. G. Bonney; — Betriebsinspector Wegele iu Ostrowo zum ordentlichen Professor für Eisenbahn- und Strassenbau au der technischen Hochschule zu Darmstadt; — Privatdocent Emil Heyn an der technischen Hochschule in Berliu zum Professor für mechanische Technologie; — Privatdocent Dr. Theodor Posner an der Uuiversität Greifswald zum Abtheilungsvorsteher des chemischen Instituts.

Gestorben: Am 13. Februar in Göttingen der Professor der Pharmacologie Dr. Theodor Husemann, 67 Jahre alt; — am 15. Februar in Wien der Chemiker Professor K. Natterer, 40 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht besprochenen ist nicht möglich.)

Die Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricht. Vortrag von Dr. Max Rudolphi (Göttingen 1900, Vandenboeck & Ruprecht). — Die Pflanzen-Alkaloide von Prof. J. Wilh. Brühl nebst Proff. Edvard Hjelt und Ossian Aschan (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — Einführung in das physikalische Praktikum von Privatdocent Dr. Max Rudolphi (Göttingen 1900, Vandenhoeck & Ruprecht). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Proff. Dr. Carl Hell und Dr. Carl Haeussermann. Lief. 88 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn). — La suggestibilité par Dr. Alfred Binet (Paris 1900, Reinwald). — Le préhistorique origine et antiquité de l'homme par Gabr. et Adrien Mortillet. 3. Bd. (Paris 1900, Reinwald). — Beitrag zur Systematik und Genealogie der Reptilieu von Max Fürbringer (Jena 1900, G. Fischer). — Zur Lehre der cranio-tympanalen Schallleitung, vulgo Knocbenleitung von A. Lucae (S.-A.). — Le rayonnement des corps noirs par O. Lummer. Rapport. (S.-A.) — Sur l'émission des gaz par Prof. Pringsheim. Rapport. (S.-A.) — Ueber Relief-Ferurohre und Entfernungsmesser von Carl Zeiss von Prof. F. Becker (S.-A.). — Aus dem Leben der Spinnen von P. Westberg (S.-A.). — Erwiderung auf L. Hermauns „letztes Wort“ von J. Bernstein (S.-A.). — Notiz über die Löslichkeit der Quecksilberhaloidsalze, insbesoudere des Quecksilberjodids in organischen Lösungsmitteln vou O. Šulc (S.-A.). — Bericht über die Ergebnisse der Beobachtuugen an den Regenstationen der kaiserl. livläudischen gemeinnützigen und ökonomischen Societät für das Jahr 1899 (Jurjew 1900). — Zur Formulirung des Trägheitsgesetzes von Hans Kleinpeter (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Einige Sterne mit grofsen Eigenbewegnugen in der Sehrichtung haben Herr Campbell und Herr Wright neuerdings am Millsschen Spectralapparat der Licksternwarte aufgefunden; es siud dies:

ε Andromedae	$v =$	— 83,7 km
μ Cassiopeiae		— 97,5 „
ϑ Leporis		+ 95 „
ϑ Canis majoris		+ 95,5 „
1 Pegasi		— 75,9 „
μ Sagittarii		— 75 „

Für μ Cassiopeiae bat Jacoby aus Rutherfurdschen Spectralaufnabmen eine Parallaxe von 0,275″ abgeleitet. Die scheinbare Eigenhewegung beträgt 3,75″; sie würde einer wahren Bewegung senkrecht zur Gesichtslinie gleich 65 km entsprecben. Nach Pritchard wäre die Parallaxe nur 0,05″, nach O. Struve 0,34″. Die entsprechenden Geschwindigkeiten würden etwa 360 bezw. 50 km sein. Hieraus ersieht man die Uusicherheit der Parallaxenbestimmungen im Vergleich zur spectrographischen Ermittelung der Sternbewegungen auf das deutlichste.

Die von Herrn von Oppolzer angekündigte kurzperiodische Helligkeitsänderung des Planetoiden Eros wird durch photometrische Beobachtungen von Herrn Jost auf der astrometrischen Abtheilung der Heidelberger Sternwarte bestätigt. Diese Variabilität ist jedenfalls eine Folge der Rotation des Eros. Kurze Rotationen bat im Vorjahre schon Herr Wolf mit grofser Wahrscbeiulichkeit bei drei auderen Planetoiden erkannt; bei (116) Sirona dauert die Umdrehung etwa 1,5 Stunden, beim Plaueten (345) Tercidina 114,5 Minuten. Der Durcbmesser von Eros wärc photometrisch berechnet 37 km, der von Sirona 170 km und der von Tercidina 120 km. Also würde ein Puukt des Planetenäquators von Sirona in einer Secunde hundert Meter und von Tercidina etwas über fünfzig Meter zurücklegen. Man wird freilich nicht allzu häufig eine derartige Auffindung der Rotationeu dieser kleiuen Weltkörper erwarten dürfen. Denn eine stärkere Veränderlichkeit setzt sehr bedeutende Unterscbiede in der Oberflächenheschaffeuheit verschiedener Seiten eines solchen Planeten als Bedingung voraus. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 81, Sp. 2, Z. 16. v. u. kann „direct proportional“ zu Mifsverständnissen Veranlassung geben, man lese: „direct im Verbältnifs zu“.

S. 84, Sp. 1, Z. 4 v. o. lies: „dunkelblau“ statt „dunkelblond“.

S. 84, Sp. 1, Z. 6 v. u. lies: „vorderen“ statt „anderen“.

S. 85, Sp. 1, Z. 11 v. u. lies: „neun“ statt „neuen“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 7. März 1901. Nr. 10.

H. Poincaré: Beziehungen zwischen der experimentellen und mathematischen Physik. (Rapports présentés au congrès international de Physique, Paris 1900, t. I, p. 1.)

Der erste internationale Physikercongress hat in Paris vom 6. bis 12. August 1900 getagt und nach einem vorher von der französischen physikalischen Gesellschaft entworfenen Plane Berichte einer gröfseren Anzahl hervorragender Physiker aller Kulturstaaten über den gegenwärtigen Staud der einzelnen Zweige ihrer Disciplin entgegengenommen und discutirt. Diese in drei stattlichen Bänden erschienenen Berichte werden durch eine Abhandlung des Herrn Poincaré eingeleitet, in welcher er zwar von dem Satze ausgeht: „Das Experiment ist die einzige Quelle der Wahrheit", gleichwohl aber die Unenthehrlichkeit der Verallgemeinerung, die wichtige Rolle der Hypothese für die experimentelle Forschung und die gegenseitigen Beziehungen zwischen Theorie und Experiment in klarer, durch einzelne Beispiele belegter Ausführung nachweist. Am Schlusse seiner Abhandlung schildert Herr Poincaré den gegenwärtigen Stand der Beziehung zwischen Experiment und Theorie wie folgt:

„In der Entwickelung der Physik unterscheidet man zwei eutgegengesetzte Tendenzen. Einerseits entdeckt man in jedem Augenblick neue Beziehungeu der Objecte, welche für immer von einander getrennt zu sein erschieuen waren; die gesonderten Thatsachen hören auf, einander fremd zu sein; sie strehen, sich zu einem imponirenden Ganzen zu ordnen. Die Wissenschaft schreitet zur Einheit und Einfachheit fort.

Andererseits enthüllt uns die Beobachtung alle Tage neue Erscheinungen; sie müssen lauge auf ihren Platz warten und zuweilen mufs man, um ihnen einen zu schaffen, eine Ecke des Gebäudes niedereifsen. Selbst in den hekannteu Erscheinungen, iu denen unsere grohen Sinne uns Gleichmäfsigkeit zu sehen lehrten, hemerken wir vou Tag zu Tag maunigfachere Einzelheiten; was wir für einfach hielten, wird verwickelt und die Wisseuschaft scheint zur Manuigfaltigkeit und Complicirtheit zu schreiten.

Welche von diesen beiden entgegengesetzten Tendenzen, die abwechselnd zu triumphiren scheinen, wird den Sieg davontragen? Wenn es die erstere ist, dann ist eine Wissenschaft möglich, aher nichts heweist dies a priori und man könnte fürchten, dafs wir nach vergeblichen Versuchen, die Natur widerwillig unserem Einheitsideal anzuschmiegen, darauf verzichten müssen, sie zu klassificiren, dafs wir unser Ideal werden verlassen und die Wissenschaft auf das Verzeichnen unzähliger Recepte reduciren müssen.

Auf diese Frage hahen wir keine Antwort. Was wir thun köunen, ist, die Wissenschaft von heute zu betrachten uud mit der von gestern zu vergleichen. Aus dieser Prüfung werden wir zweifellos einige Vermuthungen ahleiten können.

Ein halbes Jahrhundert ist es her, da hatte man die gröfsten Hoffnungen gefafst. Die Entdeckung der Erhaltuug der Energie und ihrer Umwandlungen hatte uns die Einheit der Kraft enthüllt. Sie zeigte uns z. B., dafs die Wärmeerscheinungen erklärt werden können durch Molecularbewegungen. Welcher Art diese Bewegungen sind, wufste man zwar nicht recht, aher man zweifelte nicht, dafs man es bald wissen werde. Für das Licht schien der Versuch vollkommen ahgeschlossen. Bezüglich der Elektricität war man weuiger weit fortgeschritten. Die Elektricität hatte sich ehen den Magnetismus angegliedert. Dies war ein beträchtlicher Schritt zur Einheit, und ein eudgültiger Schritt. Aber wie werde die Elektricität ihrerseits in die allgemeine Einheit sich einfügen, wie werde sie sich dem universellen Mechanismus unterordnen lassen? Davon hatte mau keine Idee. Die Möglichkeit dieser Zurückführung wurde gleichwohl von Niemand bezweifelt, man hatte den festen Glauben daran. Was endlich die molecularen Eigenschaften der materiellen Körper hetrifft, schieu die Zurückführung noch leichter, aber alles Detail verharrte in einem Nebel. Mit einem Worte, die Hoffnungeu waren umfasseud, sie waren lebhaft, aber sie waren unhestimmt.

Was sehen wir nuu heute?

Zunächst einen ersten Fortschritt, eiuen ungeheuren. Die Beziehungen der Elektricität zum Licht sind gegenwärtig hekannt. Die drei einst getrennten Domänen des Lichtes, der Elektricität und des Magnetismus hilden nur noch eine, und diese Angliederung scheint eine definitive.

Diese Eroherung hat uns gleichwohl einige Opfer gekostet. Die optischeu Erscheinungen treten als hesondere Fälle unter die elektrischen Erscheinungen; solange sie isolirt blieben, war es leicht, sie zu erklären durch Bewegungen, die man iu all ihren Einzelheiten zu kennen glauhte, dies ging nur sie allein an; aher jetzt mufs eine Erklärung, um annehmhar zu sein, sich ohne Mühe auf die ganze elektrische

Domäne erstrecken. Dies geht aber nicht ohne Schwierigkeiten.

Zu dem zufriedenstellendsten, was wir besitzen, gehört die Theorie von Lorentz; ohne Widerspruch ist sie die, welche am besten von den bekannten Thatsachen Rechenschaft giebt, die, welche die gröfste Zahl der wahren Beziehungen beleuchtet, die, deren meisten Spuren man in dem definitiven Aufbau finden wird. Nichtsdestoweniger leidet sie an einem schweren Mangel, den ich oben angeführt habe, sie widerspricht dem Newtonschen Princip von der Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung; oder vielmehr dieses Princip wäre in den Augen von Lorentz nicht anwendbar auf die blofse Materie; damit es wahr sei, müfste es von den Wirkungen Rechenschaft geben, welche vom Aether auf die Materie ausgeübt werden, und von der Gegenwirkung der Materie auf den Aether. Bis zu einer neuen Ordnung ist es aber wahrscheinlich, dafs die Sachen nicht so vor sich gehen.

Wie dem auch sein mag, dank Lorentz findet man die Resultate von Fizeau über die Optik der sich bewegenden Körper, die Gesetze der normalen und anomalen Dispersion und der Absorption mit einander und mit den übrigen Eigenschaften des Aethers verknüpft durch Bande, die ohne Zweifel nicht mehr zerrissen werden. Man sehe nur die Leichtigkeit, mit welcher das neue Zeemansche Phänomen seine ganz bereite Stelle gefunden hat und selbst die magnetische Rotation von Faraday, die den Bemühungen Maxwells gegenüber rebellisch geblieben war, klassificiren half; diese Leichtigkeit beweist wohl, dafs die Theorie von Lorentz nicht eine künstliche Zusammenstellung ist, bestimmt, sich wieder aufzulösen. Man wird sie wahrscheinlich umformen, aber nicht zerstören müssen.

Aber Lorentz hatte keinen anderen Ehrgeiz, als in ein und derselben Gesammtheit die ganze Optik und die Elektrodynamik der bewegten Körper zu umfassen; er hat nicht den Anspruch gemacht, eine mechanische Erklärung derselben zu geben. Larmor ging weiter; indem er die Theorie von Lorentz in dem, was sie wesentliches hat, beibehielt, pfropfte er ihr sozusagen die Ideen von Mac-Cullagh über die Richtung der Bewegungen des Aethers auf. So geistreich dieser Versuch auch sein mag, der Mangel der Lorentzschen Theorie bleibt bestehen und wird nur noch bedeutender. Bei Lorentz wufsten wir nicht, welches die Bewegungen des Aethers sind; dank dieser Unkenntnifs konnten wir sie so voraussetzen, dafs sie diejenigen der Materie compensiren und die Gleichheit der Wirkung und Gegenwirkung herstellen. Bei Larmor kennen wir die Bewegungen und können feststellen, dafs die Compensation nicht stattfindet.

Wenn Larmor nach meiner Meinung gescheitert ist, will dies sagen, dafs eine mechanische Erklärung unmöglich ist? Keineswegs: ich habe weiter oben gesagt, dafs eine Erscheinung, die den beiden Principien der Energie und der kleinsten Wirkung unterliegt, unendliche mechanische Erklärungen zuläfst; so verhält es sich also mit den optischen und elektrischen Erscheinungen.

Aber dies genügt nicht. Damit eine mechanische Erklärung gut sei, mufs sie einfach sein; um sie unter all den möglichen zu wählen, mufs man andere Gründe haben als die Nothwendigkeit, eine Wahl zu treffen. Nun, eine Theorie, welche dieser Bedingung entspricht und folglich zu etwas dienen kann, besitzen wir noch nicht. Müssen wir uns darüber beklagen? Das hiefse, vergessen, welches das erstrebte Ziel sei; es ist nicht der Mechanismus, das wahre, das einzige Ziel ist die Einheit.

Wir müssen daher unseren Ehrgeiz einschränken; suchen wir nicht eine mechanische Erklärung zu formuliren; begnügen wir uns zu zeigen, dafs wir stets eine finden könnten, wenn wir es wollten. Hierin haben wir Erfolg gehabt; das Princip von der Erhaltung der Energie hat nur Bestätigungen erfahren; ein zweites Princip hat sich dem zugesellt, das der kleinsten Wirkung, unter der Form, die der Physik zusagt. Auch dieses ist stets bestätigt worden, wenigstens soweit es die umkehrbaren Processe betrifft, welche somit den Lagrangeschen Gleichungen gehorchen, d. h. den allgemeinsten Gesetzen der Mechanik.

Die nicht umkehrbaren Erscheinungen sind viel rebellischer. Aber auch sie ordnen sich und streben, in die Einheit sich einzureihen; das Licht, das sie aufgeklärt hat, ist uns, vom Carnotschen Princip gekommen. Lange Zeit hat sich die Thermodynamik auf das Studium der Ausdehnung der Körper und ihrer Zustandsänderungen beschränkt. Seit einiger Zeit hat sie sich ein Herz gefafst und ihre Domäne bedeutend erweitert. Wir verdanken ihr die Theorie der galvanischen Kette, die der thermoelektrischen Erscheinungen; ja es giebt in der ganzen Physik keinen Winkel, den sie nicht genau untersucht hat, und sie hat selbst die Chemie in Angriff genommen. Ueberall herrschen dieselben Gesetze; überall findet sich hinter der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen das Carnotsche Princip wieder; überall auch jene so aufserordentlich abstracte Vorstellung der Entropie, welche ebenso universell ist wie die der Energie und wie diese eine Wirklichkeit zu bedecken scheint. Die strahlende Wärme schien ihr entschlüpfen zu wollen; man sah sie jüngst sich unter dieselben Gesetze fügen.

Hierdurch sind uns neue Analogien enthüllt worden, die sich oft bis in das Detail verfolgen lassen; der Ohmsche Widerstand ähnelt der Zähigkeit der Flüssigkeiten; die Hysteresis würde mehr der Reibung der festen Körper ähnlich sein. In allen Fällen scheint die Reibung die Form, in der die verschiedensten irreversiblen Erscheinungen sich abbilden, und diese Verwandtschaft ist eine wirkliche und tiefliegende.

Man hat auch eine eigentliche mechanische Erklärung dieser Erscheinungen gesucht. Aber sie gaben sich nicht dazu her. Um sie zu finden, mufste man voraussetzen, dafs die Irreversibilität nur eine

scheinbare ist, dafs die elementaren Erscheinungen reversibel sind und den bekannten Gesetzen der Dynamik gehorchen. Aber die Elemente sind äufserst zahlreich und vermischen sich immer mehr, so dafs unseren blöden Augen alles zur Einheitlichkeit zu streben scheint, d. h. dafs alles in demselben Sinne, ohne Hoffnung auf Rückkehr, zu verlaufen scheint. Die scheinbare Irreversibilität ist somit nur eine Wirkung des Gesetzes der grofsen Zahlen. Nur ein Wesen, dessen Sinne unendlich fein wären, wie der imaginäre Dämon Maxwells, könnte diesen unentwirrbaren Knäuel lösen und die Welt zurücklaufen lassen.

Diese Vorstellung, die sich an die kinetische Theorie der Gase knüpft, hat grofse Anstrengungen gekostet und ist im ganzen ziemlich wenig fruchtbar gewesen; sie wird es aber werden können. Hier ist nicht der Ort, zu prüfen, ob sie nicht zu Widersprüchen führt, und ob sie mit der wahren Natur der Dinge übereinstimmt.

Gleichwohl wollen wir die originellen Ideen des Herrn Gouy über die Brownsche Bewegung erwähnen. Nach diesem Gelehrten würde diese eigenthümliche Bewegung sich dem Carnotschen Princip entziehen. Die Theilchen, die sie in Schwingung versetzt, wären kleiner als die Maschen dieses so engen Geflechtes; sie wären also imstande, sie zu entwirren und hierdurch die Welt rückwärts gehen zu lassen. Man könnte meinen, den Maxwellschen Dämon an der Arbeit zu sehen.

Kurz, die früher bekannten Erscheinungen ordnen sich immer besser; aber neue Erscheinungen kommen ihre Stellung zu fordern; die meisten unter ihnen, wie die Zeemansche, haben sie sofort gefunden.

Aber wir haben die Kathodenstrahlen, die X-Strahlen, die des Uraniums und des Radiums. Hier ist eine ganze Welt, die Niemand vermuthet hat. Wieviel unerwartete Gäste sind unterzubringen!

Noch kann Niemand die Stelle vorhersehen, die sie einnehmen werden. Aber ich glaube nicht, dafs sie die allgemeine Einheit zerstören werden, ich glaube vielmehr, dafs sie dieselbe vervollständigen werden. Einerseits nämlich scheinen die neuen Strahlen zu den Lumiescenz-Erscheinungen den Uebergang zu bilden; denn sie erregen nicht nur die Fluorescenz, sondern entstehen zuweilen unter denselben Bedingungen wie diese.

Sie sind ferner nicht ohne Beziehung zu den Ursachen, welche den Funken unter der Wirkung des ultravioletten Lichtes überspringen lassen.

Endlich und vor allem glaubt man in all diesen Erscheinungen wirkliche Ionen zu finden, die freilich unvergleichlich gröfsere Geschwindigkeiten besitzen als bei den Elektrolyten.

All dies ist noch sehr unbestimmt, aber all dies wird präciser werden.

Die Phosphorescenz und die Wirkung des Lichtes auf den Funken waren etwas isolirte Gebiete und daher von den Forschern ein wenig vernachlässigt. Jetzt kann man hoffen, dafs man einen neuen Weg bauen wird, der ihre Communication mit der allgemeinen Wissenschaft erleichtern wird.

Nicht allein neue Erscheinungen entdecken wir, sondern in denen, die wir zu kennen glauben, enthüllen sich unerwartete Ausblicke. Im freien Aether behalten die Gesetze ihre majestätische Einfachheit; aber die eigentliche Materie scheint immer complicirter; alles, was man von ihr sagt, ist immer nur angenähert und in jedem Augenblicke verlangen unsere Formeln neue Glieder.

Nichtsdestoweniger sind die Rahmen nicht durchbrochen; die Beziehungen, die wir zwischen den Objecten erkannt hatten, die wir für einfach hielten, bestehen zwischen denselben Objecten, auch wenn wir ihre Complicirtheit kennen, und das allein ist wichtig. Unsere Gleichungen werden freilich immer complicirter, um sie der Complicirtheit der Natur immer mehr anzupassen; aber nichts hat sich verändert in den Beziehungen, welche gestatten, diese Gleichungen von einander abzuleiten. Mit einem Worte, die Form dieser Gleichungen hat Widerstand geleistet.

Nehmen wir zum Beispiel die Gesetze der Reflexion; Fresnel hatte sie durch eine einfache und bezaubernde Theorie festgestellt, welche das Experiment zu bestätigen schien. Seitdem haben genauere Untersuchungen bewiesen, dafs diese Verificirung nur eine angenäherte war; sie haben überall Spuren elliptischer Polarisation gezeigt. Aber dank der Stütze, die uns die erste Annäherung gewährte, hat man sofort die Ursache dieser Anomalien gefunden, welche die Anwesenheit einer Uebergangsschicht ist; und die Fresnelsche Theorie blieb in dem, was sie wesentliches enthielt, bestehen.

Nun kann man nicht umhin, folgende Betrachtung anzustellen: All diese Beziehungen wären unbemerkt geblieben, wenn man anfangs die Complicirtheit der Objecte, welche sie verbinden, geahnt hätte. Längst hat man gesagt: Wenn Tycho zehnmal genauere Instrumente gehabt hätte, würde es niemals weder einen Kepler, noch Newton noch eine Astronomie gegeben haben. Es ist ein Unglück für eine Wissenschaft, zu spät zu entstehen, wenn die Beobachtungsmittel zu vollkommen geworden sind. Dies trifft heute für die physikalische Chemie zu; ihre Begründer werden in ihren Zusammenfassungen gestört durch die dritte und die vierte Decimale; glücklicherweise sind es Menschen von einem starken Glauben.

In dem Grade, als man besser die Eigenschaften der Materie kennt, sieht man hier die Contiuuität herrschen. Seit den Arbeiten von Andrews und von van der Waals giebt man sich Rechenschaft von der Art, in welcher der Uebergang vom flüssigen zum gasförmigen Zustande vor sich geht, und dafs dieser Uebergang kein plötzlicher ist. Ebenso existirt keine Kluft zwischen dem flüssigen und dem festen Zustande, und man wird bemerken, dafs man in diesem Bande der Rapports neben einer Arbeit über die Starrheit der Flüssigkeiten eine Abhandlung über das Fliefsen der festen Körper findet.

Bei dieser Tendenz verliert die Einfachheit zweifel-

los; manches Phänomen war durch mehrere gerade Linieu dargestellt, nun mufs man diese Geraden durch mehr oder weniger complicirte Curven ersetzen. Zum Ersatz gewinnt hier die Einheitlichkeit bedeutend. Diese getrennten Kategorieu beruhigten den Geist, aber sie befriedigten ihn nicht.

Endlich siud die Methoden der Physik in ein neues Gebiet gedrungen, in das der Chemie; die physikalische Chemie ist erstanden. Sie ist noch sehr jung, aber man sieht bereits, dafs sie uns gestatten wird, Erscheinungen, wie die Elektrolyse, die Osmose, die Ionenbeweguug, mit einander zu verknüpfen.

Was sollen wir aus dieser kurzen Ausführung schliefsen?

Wenn man allem Rechnung trägt, so hat mau sich der Einheitlichkeit genähert; man ist nicht so schnell gewesen, als man vor 50 Jahren hoffte; man hat uicht immer den vorausgeseheuen Weg eiugehalten; aber schliefslich hat mau doch viel an Terrain gewonneu."

F. Doflein: Zell- und Protoplasmastudien. 1. Heft: Zur Morphologie und Physiologie der Kern- und Zelltheilung. 60 S. m. 4 Tafeln. 8. (S.-A. aus Zool. Jahrb., Abth. f. System., Bd. XIV.) (Jena 1900, Fischer.)

Verf. studirte zum Zweck genauerer Erkenntnifs gewisser karyokinetischer Vorgäuge eiugehend die Copulation, Kerntheiluug und Knospenbildung von Noctiluca miliaris, wobei er mehrfach in die Lage kommt, die kürzlich hier besprochenen Ergebnisse Ishikawas (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 98) zu ergänzeu, bezw. denselben in einzelnen Punkten zu widersprechen. Im Anschlufs an die Ergebnisse dieser Studien schildert er seine Befunde betreffend die Kerntheilung und Knospenbildung von Spirochona, Kentrochona und einigen verwandten Formen und erörtert in einigen theoretischen Kapitelu seine Auffassuug der Kern- und Protoplasma-Beweguug.

Betreffs der Copulation von Noctiluca berichtet Verf., dafs diese Organismen sich vor der Copulation ihrer Nahruugspartikel nur unvollständig entledigen, während sich in der Nachbarschaft des Kerns ein Reservematerial in Form von Fett ansammelt, wie es auch während der Ruhestadien bei Noctiluca anzutreffen ist. Verf. weist darauf hin, dafs in der Reproductionszeit bei vielen Protozoen und Protophyten ähnliche Gebilde anzutreffen sind, bei den erstereu meist die Eigenschafteu von Eiweifsstoffen, bei letzteren häufig die der Stärke zeigend. Wie nun der Dotter mancher thierischer Eier durch Oele und Fette ersetzt werden kaun, so findet sich statt der erwähnten Substauzen bei Noctiluca das „Reservefett". Verf. glaubt, dafs Noctiluca nicht von einer Membran, aber doch von einer Substanz vou etwas festerer Consistenz umgeben wird, da soust nicht zu verstehen wäre, dafs die Bewegungen des Centralplasmas den Körper nicht in amöboide Bewegungeu versetzen. Die Structurveränderungen des Kerns vor der Conjugation konnte Verf. nicht verfolgen. Möglicherweise — aber nicht sicher — geht der Vereinigung derselben eine Reduction der chromatischen Bestandtheile voraus. Verf. stimmt mit Cienkowski und Plate darin übereiu, dafs die Kerne der beiden Conjuganten mit eiuander verschmelzen. Ishikawas abweichende Angaben seien dadurch zu erklären, dafs dieser Theilungsstadien für Conjugationszustände gehalten habe. An der Seite des Kerns jedes Copulauten bildet sich vorher eine „Sphäre", welche bei der Wanderung des Kerns vorauszieht, so dafs wohl der Vereinigung der Kerne eine solche der Sphäreu vorangeht.

Im ruhenden Kern von Noctiluca, in welchem sich ein achromatisches, alveoläres Netzwerk, dem fein vertheilte, färbbare Chromatinkörper eingelagert sind, sowie eiue Anzahl in der Regel oberflächlich gelegener, gleichfalls netzig gebauter Nucleolen unterscheideu lassen, ist nach Herrn Doflein keine Spur eines Centrosoma vorhauden. Verschiedeuheiten in der Form und Structur der Kerne, der Auzahl der Nucleolen und dem Reichthum an Chromatin schiebt Verf. auf vegetative Veräuderungen derselben, über deren Grund sich einstweilen nichts sagen läfst. Vor der Theilung lockert sich die Nuclearsubstanz auf, die Nucleolen drängeu sich an einen Pol des Kerns zusammen. Schon vorher läfst sich oft ein durch reihenweise Anordnuug der Alveolen und Chromatinkörner ausgezeichnetes Spiremstadium erkeunen. Der Kern verändert nun, offeubar infolge amöboider Bewegungen iu einem beschränkten Bezirk der Oberfläche, seine Form. Eiue — nach des Verf. Ansicht durch Flüssigkeitsaustritt veraulafste — Einsenkung tritt an einem Pol auf. Von diesem activen Pol ziehen die Waben reihenweise zum anderen. Unmittelbar an die Membran des activen Kernpols schliefst sich eine Zone, iu der das Chromatin in Auflösung begriffen erscheint. Dies scheint zumtheil mit in die unmittelbar vorliegende Plasmaregion einzutreteu, welche zu dieser Zeit stark färbbar ist und die sogenannte „Sphäre" darstellt. Eine Durchbrechung der Kernmembran fiudet dabei uicht statt, es können also nur flüssige Stoffe aus dem Kern austreten. Diese Sphäre ist uicht scharf begrenzt und nicht als ein besonderes Zellorgan zu betrachten. Sie entsteht nach Herrn Doflein dadurch, dafs die Gerüstsubstanz sich in dieser Region conceutrirt, die Flüssigkeitsvacuolen peripheriewärts verdrängt werdeu und mit ihnen die granulären Einlagerungen der Gerüstsubstanz, von welchen die gröbsten am weitesten gegen die Peripherie vorgeschoben werden, die feiueren dagegen eine kugelige Riudenschicht um den innersteu Theil des Systems von feinster Structur bilden. Tentakel und Geifsel werden dabei eingezogen und legen deu Gedanken uahe, dafs sie an der Bildung der Sphäre Autheil haben.

Die Bildung der Sphäre leitet die Kerntheilung ein. Da sie jedoch vom Kern aus augeregt wird, so erscheint dieser als der für die Theiluug bestimmte Factor. Die Sphäre erstreckt sich nun in die Eiu-

senkung des Kerns hinein. Letzterer plattet sich in der Richtung vom activen Pol zum Gegenpol stark ab. Eine Aequatorialplatte wird nicht gebildet. Die Chromatinkörner sind in Längsreihen angeordnet. Zu einer Spaltung dieser „Chromosomen" kommt es jedoch nicht. Die Sphäre hat inzwischen eine Reihe von Formveränderungen durchgemacht, ist nun hantelförmig und die beiden, nur noch durch einen dünnen, tief in die jetzt rinnenförmige Einsenkung des Kerns eingebetteten Verbindungsstrang zusammenhängenden Theilsphären trennen sich schliefslich von einander. Es folgt darauf die Theilung des Kerns. Bei knospenden Individuen tritt diese in der Regel erst ein, wenn die Tochtersphären von neuem hantelförmig geworden sind. Es beginnt dann, ohne dafs der Kern erst wieder in ein Ruhestadium tritt, alsbald eine neue Theilung; bei sich theilenden Individuen dagegen geht der Kern durch Concentrirung seiner Substanz und Neubildung der Nucleolen, die Sphäre durch Verlust ihrer scharfen Abgrenzung und Centrirung wieder in den Ruhestand über. Verf. betont, Ishikawa gegenüber, dafs die Einbuchtung des Kerns nicht durch den Druck der Sphäre, sondern durch Substanzaustritt aus dem Kern erfolge, so dafs Kern- und Sphäreutheilung bis zu einem gewissen Grade von einander unabhängig seien. Dagegen steht die Theilung gänzlich unter dem Einflufs der Sphäre.

Bei der Knospung handelt es sich im Princip nur um eine Reihe rasch auf einander folgender Theilungen, deren Producte bis zum Ausschwärmen durch ein gemeinsames Stroma verbunden werden. Dieselben kriechen amöboid aus einander und heben sich immer mehr über die Oberfläche empor, bis sie schliefslich als gänzlich abgehobene Gebilde sich ohne jede weitere Beziehung zur „Keimscheibe" allein weiter theilen. Die ersten nun folgenden Theilungen vollziehen sich in der Regel senkrecht zur Richtung der letzt vorhergegangenen, die Theilungen von Kern und Plasma erfolgen bei den einzelnen Sprösslingen noch meist simultan, später bei fortschreitender Isolirung der einzelnen Plasmapartien werden sie von einander mehr und mehr unabhängig. Diese Thatsache legt die Annahme nahe, dafs die gleichzeitige Kerntheilung von der Lage im gleichen Plasma abhing. Das gleiche Alter der Kerne kann nicht bestimmend sein, ebenso wenig die gleiche Dauer oder der Ablauf gleicher Vorgänge seit der letzten Theilung, da sonst die Isochronie der Theilung auch nach der Isolirung der einzelnen Partien andauern müfste. Verf. weist hier auf ähnliche Beobachtungen hin, welche an vielkernigen Protozoen angestellt wurden, sowie auf die Befunde Rückerts an den Merocytenkernen der Selachier und zur Strasseus an den Rieseneiern von Ascaris, und discutirt die Frage, ob der die Theilung auslösende Reiz ein chemischer sei. Dafür spricht die oben erwähnte Beobachtung, dafs der Kern von Noctiluca vor der Theilung thatsächlich Substanzen abgiebt, dafs gewisse Chemikalien experimentell Theilungen, wenn auch mehr oder weniger pathologische, hervorrufen, sowie ein noch weiter zu prüfender Versuch von Loeb, welcher durch Einführung bestimmter Ionen die Theilung und Entwickelung eines unbefruchteten Eies erzielt haben will.

Die letzten Theilungen vor dem Ausschwärmen der Schwärmer lassen deutlich den Einflufs der fester gewordenen Wandschicht erkennen, die sich fast wie eine Pellicula verhält. Ihren Abschlufs findet die Knospungsperiode je nach der Gröfse der Individuen mit einer verschieden hohen Zahl von Schwärmern. Am häufigsten finden sich 256 bis 572. Es bilden sich zuletzt noch die Geifseln, deren von Ishikawa beobachteten Ursprung aus der Sphäre Herr Doflein bestätigt. Wie Plate beobachtete auch Verf., dafs die Geifseln auf verschiedenen Stadien der Theilung entstehen können. Nach dem Ausschwärmen der Sprösslinge geht der Rest der Scheibe zu grunde.

Verf. bespricht darauf einige Erscheinungen, welche bei der Kerntheilung von Spirochona und Kentrochona zu beobachten sind und an die geschilderten Vorgänge bei Noctiluca erinnern. Er kommt zu dem Schlufs, dafs weder die Theilung von Spirochona noch die von Noctiluca als eine indirecte bezeichnet werden kann, „denn das Vorhandensein von besonderen Gebilden, welche zur Zeit der Mitose an den Spindelpolen liegen, aber auf die Anordnung der Kernbestandtheile gar keinen Einflufs erkennen lassen, kann nicht als charakteristisch für indirecte Theilung betrachtet werden".

In einem ferneren Abschnitt vergleicht Verf. die Sphären von Noctiluca mit den von Morgan durch Einwirkung von Salzlösungen am Ei von Arbacia hervorgerufenen Bildungen. Wie die Sphären der Noctiluca durch den chemischen Reiz der aus dem Kern austretenden Substanzen, so seien die von Arbacia als durch den Reiz der Salzlösung bedingte locale Contractionen des Protoplasmas aufzufassen.

Weiter erörtert Herr Doflein die Theorie der Plasma- und Kerntheilungsbewegung. Er spricht — mit zahlreichen anderen Beobachtern — dem Plasma flüssigen Aggregatzustand zu und steht auf dem Boden der Bütschlischen Wabentheorie, ohne jedoch die Wabenstructur definitiv als Elementarstructur der lebenden Substanz anzusehen. Als das eigentliche Protoplasma, und damit als Bewegungssubstanz der Zelle betrachtet er die continuirliche Substanz. Verf. discutirt nun die Frage, wodurch der Anstofs zu den die Kerntheilung einleitenden Bewegungen gegeben werde. In Drieschs Erörterungen über das Localisationsproblem (Rdsch. 1900, XV, 65) sieht er einen zu frühen Verzicht auf weitere Analyse. Dagegen enthalte Hertwigs Anschauung von der Nothwendigkeit eines gewissen substantiellen Gleichgewichtes zwischen Kern und Plasma eine Andeutung des einzuschlagenden Weges. Uebertreten von Kernsubstanz in das Plasma vor der Theilung wurde bereits mehrfach beobachtet, desgleichen beobachtete Hertwig bei Actinosphärium ähnlich wie Verf. an Noctiluca zu derselben Zeit amöboide Bewegungen

des Kerns. Das weist auf aufsergewöhnliche Spannungsverhältnisse hin, die auch ein locales Heraustreten von Substanz verständlich machen. So kann eine Störung des Gleichgewichts durch Ueberfluss an Substanz — wahrscheinlich Chromatin — Austritt dieser letzten veranlassen und dadurch vielleicht die zur Theilung erforderlichen Bedingungen herstellen. Die Frage, wodurch die Polarisation nach zwei bestimmten Richtungen hervorgerufen wird, ist damit noch nicht gelöst.

In dem Centrosoma sieht Verf. kein besonderes Gebilde, kein Zellorgan, sondern nur besonders concentrirtes Protoplasma. Die Uebereinstimmung und das Auseinanderhervorgehen von Centrosoma, Spindeln, achromatischem Kerngerüst, Flagellen und Cilien führt er darauf zurück, dass diese vielfach aus reinem Protoplasma, ohne beigemengte paraplasmatische Bestandtheile, bestehen — soweit diese Gebilde nicht ganz besonders differenzirt sind. Auch Plasma und Achromatin sieht Herr Doflein nur als verschiedene Erscheinungsformen derselben Substanz an. Im Anschluss an die von Bütschli ausgesprochene Ansicht, dass Kernsubstanz und Protoplasma wahrscheinlich gleichzeitig entstanden seien und durch ihr Zusammentreffen den Ausgangspunkt der Lebensvorgänge gebildet haben, führt Verf. aus, dass die von Bütschli eingehend studirten Structurverhältnisse der Bacterien es ihm wahrscheinlich machen, dass auch im Kern echtes Protoplasma vorhanden sei, und dass der plasmatische Zellkörper um so mehr an Bedeutung gewinnen musste, je complicirter die Bewegungsorgane wurden. Diese Complication aber könne nur mit einer Modification des Stoffwechsels verbunden gewesen sein. Es scheine manches darauf hinzuweisen, dass das Zellplasma eine Differenzirung aus dem Kern sei. Es würde diese Anschauung sich wieder der von Bütschli verworfenen Plasson- oder Archiplasmahypothese van Beuedens und Haeckels bezw. Wiesners nähern, nur mit dem Unterschied, dass sie von kernartigen Urorganismen ausgeht.

Indem Verf. nach diesen theoretischen Erörterungen wieder auf Noctiluca zurückkommt, giebt er zum Schluss eine Lücke an, die unserer Kenntniss vom Entwickelungskreislauf dieser Organismen zur Zeit noch aufweist. Es handelt sich um die Feststellung, ob und auf welchem Stadium auch hier Reductionstheilungen erfolgen, wie sie bei andereu Protozoen als Begleiterscheinung der Befruchtungsvorgänge beobachtet wurden, entsprechend der Bildung der Richtungskörper der Metazoen. Diese zur Zeit noch unentschiedene Frage ist durch weitere Beobachtungen zu lösen. R. v. Hanstein.

G. Clautriau: Natur und Bedeutung der Pflanzenalkaloide. (Annales publiées par la Société royale des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, t. IX, fasc. 2, 1900. S.-A.)

Die Arbeit zerfällt in vier Abschnitte. Im ersten giebt Verf. einen Ueberblick über die Entwickelung und den Stand unserer Kenntnisse von der chemischen Constitution der Alkaloide. Seine Darstellung ergiebt, dass die Alkaloide eingetheilt werden können in solche, deren Stickstoff in einem geschlossenen, und in solche, bei denen er in einem offenen Kern enthalten ist. Erstere, die cyclischen Alkaloide, zerfallen wiederum in verschiedene Gruppen, je nachdem Pyridin, Purin[1]), Oxazin oder an diese sich anschliefsende Radicale den Kern der Molecüle bilden. Zu den Alkaloiden mit offenem Kern, den aliphatischen Alkaloiden, sind das Colchicin sowie die quaternären Basen vom Typus des Ammoniums, wie das Cholin, das Muscarin, das Betaïn zu zählen; bei diesen Stoffen ist das Stickstoffradical sehr viel einfacher constituirt, und dies ist in noch höherem Grade der Fall bei dem Trimethylamin, das man bei den verschiedensten Pflanzen gefunden hat.

In dem zweiten Abschnitte verfolgt Verf. die Verbreitung und die Localisation der Alkaloide bei den einzelnen Pflanzengruppen. Er zeigt, dass die Alkaloide in allen Abtheilungen des Pflanzenreichs nachgewiesen worden sind. Die Purinbasen scheinen sich fast überall zu finden, während die Pyridinbasen den höheren Pflanzen, vorzugsweise den Dicotyledonen, eigen zu sein scheinen. Innerhalb der einzelnen Pflanze localisiren sich die Alkaloide besonders in der Nachbarschaft der Vegetationspunkte der Wurzel und des Stengels, also da, wo eine lebhafte Zellthätigkeit stattfindet. Ausserhalb dieser Stellen concentriren sie sich nach den Gefäfsbündeln hin; in den Siebröhren aber, den grofsen Kanälen der plastischen Stoffe, fehlen sie. Wenn die Pflanze Milchgefäfse enthält, so stellen diese immer Alkaloidsammler dar (Papaveraceen). Im grünen Assimilationsgewebe sind sie mit Hülfe der mikrochemischen Methoden oft schwierig nachzuweisen; sie häufen sich hier niemals an, sondern strömen nach der Epidermis ab, wo die Reactionen im allgemeinen leicht und scharf zu erhalten sind. Bei Cinchona sind die Alkaloide nicht in der Epidermis selbst, sondern in einer darunter liegenden Schicht localisirt. Oft sind die Haare an Blättern und jungen Sprossen alkaloidhaltig. Die Blüthen enthalten mehr oder weniger reichlich Alkaloide in den Epidermiszellen der Kelch- und Kronenblätter, sowie in der Nachbarschaft der Gefäfsbündel; letzteres gilt auch häufig für Staubfäden und Stempel. Die Pollenkörner scheinen dagegen im allgemeinen von Pyridinbasen frei zu sein; aber andere Alkaloide können dort auftreten, wie das Vorkommen von Purinderivaten im Pollen von Pinus zeigt. Ueber die Localisation der Alkaloide in den Samen hat Verf. vor einer Reihe von Jahren eingehende Untersuchungen veröffentlicht, auf die hier verwiesen sein mag (vgl. Rdsch. 1894, IX, 525).

Der dritte Abschnitt der Arbeit enthält die Resultate der Untersuchungen, die Clautrian 1896 bis 1897 in Buitenzorg auf Java über die Rolle des

[1]) Vgl. die neuen Untersuchungen Emil Fischers, Rdsch. 1899, XIV, 420.

Coffeïns in den Pflanzen ausgeführt hat. Als Versuchspflanzen dienten Coffea (arabica und liberica) und Thea (sinensis und assamica).

Da Verf. bei der Verwendung des mikrochemischen Verfahrens auf grofse Schwierigkeiten stiefs, so bediente er sich der makrochemischen Analyse. Van Romburgh hatte schon 1890 festgestellt, dafs sowohl beim Thee wie beim Kaffee die gröfste Menge des Alkaloides in den sehr jungen, in der Entwickelung begriffenen Theilen sich vorfindet, dafs sich aber beide Pflanzen sehr durch das Verhalten der Früchte unterscheiden. In der Fruchtschale des Kaffees findet sich kein Coffeïn, während der Samen reich daran ist; dagegen enthält beim Thee nur die Fruchtschale Coffeïn, der Same aber ist frei davon. Clautriau hat nun bei seinen Untersuchungen an Keimpflanzen gefunden, dafs mit dem Beginn der Keimung sich sowohl beim Kaffee wie beim Thee Coffeïn bildet, das nicht wieder verschwindet und sich während der Entwickelung der jungen Pflanze dauernd vermehrt. Es bildet sich nicht in den Assimilationsorganen, den Blättern, sondern in den jungen, wachsenden Zweigspitzen. Als Stickstoffnahrung für die Pflanze kann es nicht direct verwendet werden.

Durch ringförmige Einschnitte läfst sich eine Verminderung des Coffeïns in den Zweigen hervorrufen; aber dieser Verminderung entspricht keine Zunahme der Eiweifsstoffe. Veranlafst man andererseits in den Zweigen eine Vermehrung der Alkaloidmenge, indem man der (beleuchteten) Pflanze die Kohlensäure vorenthält, so beobachtet man eine entsprechende Abnahme der Eiweifsstoffe.

Aus diesen Thatsachen schliefst Verf., dafs das Coffeïn kein Assimilationsproduct ist und dafs es kein Uebergangsstadium in der Syuthese der Eiweifsstoffe darstellt; dafs es vielmehr aus dem umgekehrten Processe hervorgeht, d. h. aus der Zerstörung der complexen Stickstoffverbindungen, die bei jeder Zellthätigkeit auftritt. Das Coffeïn ist also kein Baustoff, sondern ein Abfallstoff. Damit ist nicht gesagt, dafs es werthlos sei; es kann im allgemeinen von neuem verwendet werden, nachdem es eine gewisse Veränderung oder Umformung erfahren hat. Diese Umwandlung offenbart sich deutlich bei Coffea liberica, wo das Alkaloid in den erwachsenen Blättern nicht mehr zu finden ist, die auch viel kräftiger sind als die noch Coffeïn enthaltenden Blätter von Coffea arabica.

An die Darlegung dieser Verhältnisse schliefst nun Clautriau im vierten Abschnitte seiner Arbeit eine Erörterung der Bedeutung und Rolle der Alkaloide im allgemeinen. Er kritisirt die Angaben derjenigen Forscher, die die Alkaloide zu den Reservenährstoffen der Pflanze zählen, und weist ihnen gegenüber u. a. auf das Ergebnifs von Versuchen mit Papaver somniferum und Atropa belladonna hin, aus denen hervorgeht, dafs die Pflanze unter Verhältnissen, wo sie keine neue Stickstoffsubstanzen bilden kann, die Alkaloide nicht verliert, dafs diese vielmehr, solange die Pflanze nicht eingeht, zurückbleiben, während die ganze Stärke verschwindet. Nach allen Anzeichen sind die Pyridinalkaloide, wie es bereits von dem Coffeïn ausgesagt worden ist, Abfallstoffe des Stoffwechsels in der Zelle, die aber unter Umständen zerstört werden und weitere Verwendung finden können. Denn in vielen Pflanzen sehen wir die Alkaloide zunehmen, sich anhäufen und gegen das Ende der Vegetationszeit allmählich verschwinden. Diese Erscheinung ist besonders bei den einjährigen Pflanzen, wie dem Mohn, deutlich. Bei den zweijährigen und ausdauernden Pflanzen tritt ein secundärer Vorgang ein: die Alkaloide häufen sich hier in gewissen Dauerorganen an, wie in den unterirdischen, fleischigen Theilen, den Rinden u. s. w. Doch zeigen auch viele holzige Species gleich den einjährigen Pflanzen noch deutlich einen Moment der höchsten Giftigkeit, d. h. einen Zeitpunkt des Höchstgehaltes an Alkaloiden.

Man kann nun nicht etwa das Auftreten des Alkaloids in der Pflanze in zwei Stadien eintheilen, in eins der Bildung und eins der Zerstörung, sondern beide Processe gehen neben einander her. Das Gewicht des zu einem bestimmten Zeitpunkte in der Pflanze enthaltenen Alkaloids stellt daher nur die Differenz dar zwischen der gebildeten und der zerstörten Alkaloidmenge. Je nach der Lebhaftigkeit des einen oder des anderen Processes sind einige Arten sehr reich, andere sehr arm an Alkaloid. Es ist auch sehr wohl möglich, dafs eine Pflanze Alkaloide erzeugt, ohne dafs sie sich durch die Analyse nachweisen lassen, und die Alkaloidbildung könnte eine ganz allgemeine Erscheinung im Pflanzenreich sein.

Die Anhäufung der Alkaloide in den Geweben gewisser Arten ist ein Ergebnifs der natürlichen Auslese; sie stellt eine Schutzeinrichtung der Pflanze gegen die Angriffe von Thieren dar, wie schon wiederholt gelten gemacht worden ist. F. M.

Heinrich Mache: Beiträge zur Kenntnifs der atmosphärischen Elektricität. Beobachtungen in Indien und Oberägypten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1900, Abth. IIa, Bd. CIX, S. 656.)

Während einer Expedition zur Beobachtung des Leonidenschwarmes von 1899 in Indien hat Herr Mache eine Reihe von Beobachtungen des elektrischen Potentialgefälles der Luft und über die Intensität der ultravioletten Sonnenstrahlung im Indischen Ocean, in Nordindien (Delhi), in Ceylon und in Oberägypten (Luxor) angestellt, welche ganz ausführlich mitgetheilt werden. Die atmosphärische Elektricität wurde mit dem Exner'schen transportablen Apparate, die Sonnenstrahlung mit dem Aktinometer von Elster und Geitel gemessen. Die Beobachtungen erstreckten sich auf aktinometrische Messungen im Indischen Ocean vom 12. bis 18. October, in Delhi vom 1. bis 23. November, in Ceylon vom 21. bis 25. December; und auf luftelektrische Messungen in Delhi am 25. October, 11., 12. und 13. November und in Luxor vom 15. bis 23. Januar 1900, theils im Nilthale, theils auf dem Felsen über Deir-el-Bahri; mit den luftelektrischen Messungen gingen Bestimmungen der absoluten und relativen Feuchtigkeit einher.

Die aktinometrischen Messungen im Indischen Ocean, die an einer erhöhten Stelle des Schiffes ausgeführt wurden, ergaben für die Zenithabstände 80° bis 55°

Werthe der Strahlungsintensität, welche durch keine der üblichen Formeln befriedigend dargestellt werden konnten.

Die luftelektrischen Messungen in Delhi zeigten starke Störungen durch Rauch und Staub, die sich namentlich in einem regelmäfsig in den Morgen- und Abendstunden auftretenden, starken Ansteigen des Potentialgefälles zu erkennen gaben, in den Zeiten, in denen die ganze umliegende Gegend vom Rauche der Herdfeuer durchzogen war. Einige, von den Störungen scheinbar freie Messungen direct in der Ebene führten zu Mittelwerthen für das Gefälle und den Dunstdruck, welche auf keine nähere Beziehung hinwiesen.

Die aktinometrischen Messungen in Delhi liefsen einen der völligen Constanz des Wetters entsprechenden regelmäfsigen Gang erkennen. Aus der Tabelle der Mittelwerthe und ihrer graphischen Darstellung ersieht man, dafs die Vormittagswerthe durchweg bedeutend höher sind als die Nachmittagswerthe, ein Unterschied, der sich auch aus Wiesners Messungen der chemisch wirksamen Strahlen ergiebt. Ferner ist die starke Mittagsdepression auffallend, welche mit der in Luxor beobachteten correspondirt.

Die Messungen in Ceylon (Colombo) beschränkten sich wegen des ungünstigen Witterungscharakters auf aktinometrische Beobachtungen an dem oft stundenlang wolkenlosen Himmel. Sie ergaben ein Ueberwiegen der nachmittägigen Strahlung gegen die in den Vormittagsstunden; eine Mittagsdepression liefs sich nicht erkennen; die Gröfse der Strahlung blieb hinter der von Exner in Luxor beobachteten zurück.

In Luxor wurden luftelektrische Messungen ausgeführt, welche die von Exner an diesem Orte beobachtete tägliche Periode bestätigten und Herrn Mache veranlafsten, die Aenderung dieser Periode mit der Höhe zu ermitteln. Eine Beobachtungsreihe auf einem 154 m über dem Nil gelegenen Punkte gab entsprechendes Material. Die aus den Beobachtungen im Thale abgeleiteten Stundenmittel des Potentialgefälles zeigten die grofse Regelmäfsigkeit des täglichen Ganges; wie in den Exnerschen Resultaten fallen die Maxima genau auf dieselben Zeiten, 7 ha und 8 hp, sie waren durch ein sehr stark ausgeprägtes, mittägiges Minimum von einander getrennt, während ein zweites Minimum in die ersten Morgenstunden fiel. Ferner liefsen die aus den Beobachtungen auf der Höhe von Deir-el-Bahri abgeleiteten Stundenmittel erkennen, dafs auch hier die tägliche Doppelperiode deutlich ausgeprägt ist, dafs aber die Maxima und Minima bei weitem nicht so extrem sind wie bei den Thalwerthen. „Hierdurch charakterisirt sich die tägliche Periode als eine an die untersten Luftschichten gebundene Störung des normalen Potentialgefälles. Es liegt nahe, diese Störung mit der Bewegung von staubhaltiger Luft in Zusammenhang zu bringen, wie sie die in jenen Gegenden ebenfalls mit grofser Regelmäfsigkeit auftretende, tägliche Periode des Luftdruckes zur Folge hat."

G. Vicentini und G. Pacher: Versuche über Gasgeschosse. (Atti d. R. Istit. Veneto d. sc., lett. e arti. 1900, t. LIX, p. 1007.)

Wie in Oesterreich und Frankreich (vgl. Rdsch. 1900, XV, 654) sind nun auch in Italien, wohin das sogenannte Wetterschiefsen gleichfalls Eingang gefunden, wissenschaftliche Experimentaluntersuchungen über den sich in der Luft abspielenden Vorgang ausgeführt worden. Die Herren Vicentini und Pacher haben unter dem Namen „Gasgeschosse" die kreisförmigen Luftwirbel näher untersucht, welche bei dem Abschiefsen der Stigerschen Mörser gegen den Hagel, oder auf andere Weise sich bilden. Ganz besonders hat die Möglichkeit, diese Gasgeschosse in Laboratoriumsversuchen zu erzeugen, ihr Studium erleichtert und die Erscheinung zum Gegenstand von Demonstrationsexperimenten gemacht.

Beim Abschiefsen der Stigerschen Kanonen tritt bekanntlich aus der trichterförmigen Oeffnung die das Geschofs bildende, mit grofser Gewalt herausgeschleuderte Luft des Trichters in Gestalt eines Pilzes auf, der sich bald in einen ringförmigen Wirbel verwandelt. Die Theorie dieser Erscheinung ist lange bekannt. Der den Explosionsgasen beigemischte Rauch ermöglicht es, die Gasgeschosse zu sehen, und durch Verminderung der Menge des Pulvers kann man die Bewegung so verlangsamen, dafs die Geschosse auf ihrem Wege und in ihren Umgestaltungen deutlich verfolgt werden können. Die Gasgeschosse können nun auch sehr leicht in kleinem Mafsstabe hergestellt werden, indem man die Stiger-Kanonen in sehr kleinen Dimensionen dadurch nachahmt, dafs man auf eine Pistole mit sehr geringer Pulverladung einen Trichter aus Messing oder Zink setzt, welchem die Verff. bei ihren Versuchen verschiedene Dimensionen und Winkelneigungen gegeben haben.

Um die Gestalt und die Eigenschaften der Wirbelringe zu studiren, bedienten sich die Verff. Schiefsscheiben aus Flüssigkeitslamellen, welche, um genügend grofs hergestellt und an verschiedenen Stellen durchbrochen werden zu können, ohne ganz vernichtet zu werden, auf feinen Metallnetzen aus Seifen- oder Glycerinlösung hergestellt waren. Trifft ein Wirbel diesen Schirm, ohne ihn zu zerstören, so hinterläfst er eine deutliche Spur, auf der man den inneren und den äufseren Rand des Wirbelringes und am inneren Rande einen schmalen Kranz von Tröpfchen unterscheiden und somit die Gröfse der Wirbel bei Anwendung der verschiedenen Trichter messen konnte. Bei öfterer Wiederholung der Versuche war der sich ansammelnde Pulverdampf lästig und die Verff. griffen daher zu dem Taitschen Kasten, der aus einem Hohlkasten mit elatsischer Hinterwand und kleiner Oeffnung in der Vorderwand bestehend, bei jedem Stofs gegen die Hinterwand einen Wirbelring vorn austreten läfst.

Mit diesen Ringen wurden bei Anwendung einer einfachen, freien Scheibe aus Seifenlösung von 18 cm Durchmesser interessante Beobachtungen gemacht. Wenn der Wirbel geringe Geschwindigkeit besafs, wurde die Scheibe kaum verändert und führte nur einige Schwingungen um ihre Ruhelage aus. War die Geschwindigkeit gröfser, dann entstand eine sack- oder tropfenförmige Ausbuchtung an der Hinterseite, und bei noch gröfserer Energie des Wirbels zerrifs die Lamelle unter folgenden Erscheinungen: 1. Die Lamelle wurde zerstört und der Wirbel setzte seinen Weg mit geringerer Geschwindigkeit und kleineren Dimensionen fort. 2. Die Lamelle zerrifs, aber der Wirbel wurde von dem Theil, der die sackartige Ausbuchtung gebildet hatte, eingeschlossen und bildete eine Kugel, welche den Rauch des Wirbels enthielt und zu Boden fiel. 3. Der Wirbel blieb in der Kugel eingeschlossen, die sich von der Lamelle loslöste, während diese sich wieder schlofs, als wenn das Projectil sie nicht durchsetzt hätte. 4. Die Kugel, die den Wirbel einschliefst, konnte sich von der Lamelle nicht loslösen, sondern wandelte sich in einen linsenförmigen Körper, der der Schwere folgend sich senkte bis zum unteren Abschnitte des Messingringes. 5. Endlich kommt es häufig vor, dafs die Kugel sich bildete, während die Lamelle nach ihrer Gleichgewichtslage zurückschwang und dabei zerrifs; die Kugel ging dann durch den Ring hindurch und fiel an der Vorderseite des Schirmes zu Boden.

Die Bewegungen, welche die Luft in den einzelnen Abschnitten der Wirbelringe ausführen, sind aus den theoretischen Betrachtungen ihrer Entstehung und aus Beobachtungen bekannt. Die Verff. zeigen, wie man diese Bewegungen zur klaren Anschauung bringen kann. In den Weg der aus dem Kasten hinausgestofsenen Wirbel wurden drei Bunsenbrenner mit 2 cm hohen Flammen so neben einander gestellt, dafs der Abstand der beiden äufseren von einander dem Durchmesser des Wirbels glich. Kam nun ein Wirbel an, so verlosch die mittlere Flamme sofort, während die beiden äufseren sich

nach entgegengesetzten Richtuugen ellipsenförmig umbogeu. Richtete man eincu anderen Wirbel so gegen die Brenner, dafs sein peripherer Theil zwischen dem mittlereu und einem äufseren hindurchging, so entzündete sich die Flamme, die ausgelöscht gewesen, wieder. — Drei Hollunderpeudelehen zeigten diese Bewegungen im Wirbelringe gleichfalls. Eiu eingehenderes Studium war mit dem Töplerschen Variometer möglich, das sehr geriuge Uuterschiede des Luftdruckes wahrzunehmen gestattet.

Mit Hülfe des Taitschen Kastens kounten auch Versuche an den Seifenlamellenscheiben gemacht werdeu über die Ausdehnung der Ringwirbel bei verschiedenen Entfernungen der Scheibe und bei verschiedener Stärke des Stofses, der durch Herabfallen eines Bleipendels aus verschiedeuen Höhen gegen die bewegliche Hinterwand des Kastens erzeugt wurde. Die Dimensionen der Spuren auf der Lamelle nahmen mit dem Abstande ein wenig zu; sie waren stets gröfser als die Dimensionen der Ringe. Die Stärke des Stofses beeinflufste wenig die Dimensionen des sichtbaren Ringes. Elektrische Erscheinuugen wareu im Ringwirbel nicht nachzuweisen.

C. A. Lobry de Bruyn: Bemerkungen über die Gröfse der in kolloidalen oder Pseudo-Lösungen befindlichen Theilchen. (Rec. des traveaux chimiques des Pays-Bas. 1900, t. XIX, p. 251. Chem. Centralbl. 1901, I, S. 160.)

Die Gröfse der in einer kolloidalen Lösung befindlichen Theilchen läfst sich auf verschiedenen Wegen annäheruugsweise bestimmen. Optische Erwägungen führen zu dem Schlusse, dafs die kleinsten Theilchen, welche die Eigenschaft habeu, zurückgeworfenes Licht zu polarisiren und blauviolette Färbung auftreten zu lassen, 50 bis 100 mal kleiner als die Wellenlänge des Lichtes sein müssen. Mehrere kolloidale Lösungen haben nun die Eigenschaft, gewöhnliches Licht bei seitlicher Reflexion zu polarisiren, und die Verschiedenheit der Färbuugen, welche einige derselben zeigen, wird auf die Gröfsenverschiedenheit der in Lösung befindlichen Theilchen zurückgeführt. Ist die mittlere Wellenläuge des Lichtes 0,5 μ, so wäre der Durchmesser der Theilchen demnach 5 bis 10 $\mu\mu$.

Auf kryoskopischem Wege sind die Molecuargewichte einiger Snbstanzen, welche Pseudolösungeu geben, bestimmt worden, und man hat auf diese Weise gefunden: für Stärke 25 000, Albumen 13 000 bis 14 000, Gelatine 5000, Gummi 3000 bis 4000, Inulin 2200. Diese Zahlen hat man als ungewifs angesehen wegen des sehr geringen kryoskopischen Einflusses dieser Substanzen und der infolge dessen beträchtlichen Störung des Resultates durch geringe Verunreinigungeu. Neuerdings ist nun auf rein chemischem Wege von Brown und Miller das Molecuargewicht der Stärke zu 32 500 und dasjenige des Dextrins zu 6500, ferner von Rodewald und Kattein das Molecnlargewicht der Stärke zu 32 700 ermittelt worden (Rdsch. 1900, XV, 409). Diese Zahlen sind von den auf kryoskopischem Wege gefundenen nicht zu abweichend. Nun beträgt nach den Berechnungen von van der Waals der Durchmesser eines Gasmolecüls 0,1 bis 0,3 $\mu\mu$, nach Jäger der Durchmesser des Chlormolecüls 0,66 $\mu\mu$. Gegenüber den Moleculargewichten des Wasserdampfes (18), Sauerstoffs (32), der Kohlensäure (44), des Chlors (71) besitzt das Stärkemolecül im Mittel die 1000fache Gröfse oder einen 10fachen Durchmesser, also etwa 5 $\mu\mu$. Man gelangt also auf diesem Wege zu einem ähnlichen Resultat wie nach der physikalischen Ableitung.

Zwischen eigentlichen Lösungen und kolloidalen Lösungen ist keine scharfe Grenze zu ziehen, sondern es findet von den ersteren durch die Pseudo- und kolloidaleu Lösungen bis zur sichtbaren Suspension ein ununterbrochener Uebergang statt. Allenfalls kann man als eigentliche Lösungen diejenigen begreifen, bei denen die Moleculargewichte des lösenden und gelösten Körpers nicht von so verschiedener Gröfsenart sind wie bei den Pseudolösuugen, bei welchen das Molecuargewicht des gelösten Körpers z. B. 100 bis 1000 mal gröfser als dasjenige des Lösungsmittels ist. Berechtigt dagegen ist die Unterscheidung der Lösungen von Elektrolyten und Nichtelektrolyteu; denn es ist ein viel gröfserer Unterschied zwischen einer Lösung von z. B. NaCl einerseits und Saccharose andererseits als zwischen dieser und den Lösungen von Tanuin, Dextrin, Gummi, Stärke, Eiweifs u. s. w.

Man mufs nach obigem in den Lösungen der Stärke die Molecüle als solche existirend annehmen und nicht Aggregate einer gröfseren Anzahl von Molecülen. Da nnn die Gegenwart jener Theilchen der Grund ist für die innere seitliche Reflexion einfallenden Lichtes, so kann man sagen, dafs bei der Stärke die Molecüle selbst optisch wahrnehmbar geworden sind. Substanzen mit wesentlich kleinerem Moleculargewicht zeigen die seitliche Zerstreunng des einfallenden Lichtes nicht, ihre Molecüle sind nach dieser Methode nicht wahrnehmbar. Es fragt sich nun, bei welcher Molecnlargröfse der gelösten Substanzen die Molecüle bei Anwendung der optischen Methode von Tyndall wahrnehmbar werden. Verf. glaubt, dafs auch zwischen den optisch leeren (eigentlichen) Lösungen nnd den Licht diffundirenden (kolloidalen) Uebergänge zu finden sein werden.

Max Lewandowsky: Ueber die Automatie des sympathischen Systems nach am Auge angestellten Beobachtungen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1900, S. 1136.)

Von einer Reihe von Organen des Thierkörpers ist es bekannt, dafs sie automatisch sich bewegen, ohne vom Centralnervensystem abzuhängen, indem sie, wie z. B. das ausgeschnittene Herz, ganz losgelöst vom Hirn- und Rückenmark, noch lange ihre Bewegungen ausführen. Bis vor kurzem nahm man allgemein an, dafs diese „sympathischen“ Organe ihr eigenes Centralnervensystem in sich selbst tragen in Form von Ganglienzellen, die man auch in fast allen Organen zu Gruppen und Netzen vereint antrifft, und wo man anatomisch keine Ganglien nachweisen konnte, glaubte man ihre Anwesenheit trotzdem annehmen zu dürfen. Erst durch Engelmanns Arbeiten, der eine Automatie der Herzmuskeln nachgewiesen, ist wenigstens für dieses Organ die alte Ansicht erschüttert worden.

Herr Lewandowsky stellte sich die Aufgabe, auch für andere Muskeln, nnd zwar für die vom sympathischeu Nerven versorgten, glatten Muskeln des Auges nnd der Orbita das Vorhandeusein einer Automatie aufzusuchen, die einfach definirt ist als die Fähigkeit eines Organes, unter dem blofsen Einflufs des Blutes thätig zu sein. Ist nämlich ein Organ in diesem Sinne automatisch, dann mufs eine Steigernng des Blutreizes, wie sie z. B. durch Erstickungsanfälle gesetzt wird, sofort ihre Wirkung auf das Organ äufsern. Wenn man nun bei einem durch Curare vergifteten Thiere die künstliche Athmuug einige Zeit anssetzt, so sieht man nach $^1/_4$ bis 2 Minuten die Pupille sich erweitern, die Lider sieh öffnen und das Auge hervortreten. Da das Oeffnen der Augenlider nur durch eine Znsammenziehnng von Muskeln bewirkt sein kann, wird man auch die gleichzeitige Erweiternng der Pupille als Folge einer Zusammenziehung der Erweiterer nnd nicht als die Wirkung einer Erschlaffnng der Verengerer der Pupille auffassen müssen.

Es ist nnn zu untersuchen, ob und welche Rolle das Nervensystem bei diesen durch den Blutreiz gesetzten Zusammenziehuugen der Augenmuskeln spielt. Gauglienzellen besitzen zwar die Augenmuskeln nicht, wohl aber stehen sie einerseits durch einen sympathischen Nervenast mit dem Rückenmark in Verbindnng und andererseits werden sie vom Ganglion supremum des Sympathicns innervirt. Verf. durchschnitt nun zunächst die ersterwähnte Verbindung mit dem Rückenmark nnd fand,

wenn er wiederum Athemnoth erzeugte, keine Wirknng auf die Muskeln der Augenhöhle, die Lidspalte blieh eng uud die Nickhaut hing unheweglich über dem Augapfel, nur die Pupille erweiterte sich; diesmal konnte, da die Lidmuskeln schlaff bliehen, auch die Pupillenerweiteruug als ein Nachlassen der Verengererwirkung gedeutet werden. Hiernach würde heim intacten Thiere der Blutreiz ansschliefslich durch das Centralorgan wirkeu.

Dieser Zustand der Unerregbarkeit gegen deu Blutreiz hlieh jedoch nicht lauge hestehen. Etwa 24 Stunden nach der Durchschneiduug der Nervenverhiuduug mit dem Rückenmark trat wieder hei Einwirkung der Athemnoth Zusammeuziehuug auf. Da die Muskelu jetzt nur noch mit dem Ganglion supremum in Verbindung standen, so konnte uur dieses die Ursache der Muskelcontraction sein. Verf. schnitt daher das Ganglion aus, fand aber die zu erwartende Wirkung uicht; vielmehr blieh die Erregharkeit der von alleu Nerven getrennten Muskeln durch den Blutreiz bestehen. Durch eiuen Vergleich der operirten mit der nicht operirten Seite kounte sogar constatirt werden, dafs das Gauglion nach Durchschneidnng des Sympathicus die automatische Erregbarkeit der Mnskeln abschwächt.

Als wichtiges Hanptergebnifs dieser Versuche kann somit die Thatsache bezeichnet werden, dafs die automatische Erregharkeit der von allen nervösen Verbindungen losgelösten glatten Muskeln anch für das Auge erwiesen ist.

J. Hämmerle: Zur Organisation von Acer Pseudoplatanus. (Bibliotheca botanica. Heft 50, 101 S. 4°. Mit 2 Textfiguren. Stuttgart 1900, Erwin Nägele.)

Bereits von Mohl und Sanio, sowie vou Theodor und Robert Hartig wurden Untersuchungen darüher angestellt, wie weit verschiedene Organe uud Organtheile eines höheren Pflanzenkörpers morphologisch und anatomisch mit einander übereinstimmen oder von einander abweichen. Beiträge zu dieser Frage lieferten Wigand, Frank Schwarz, Burtt, Bertog, Essner, H. Fischer, Nördlinger u. A. Die Untersuchungen des Verf. sollen eine Ergänzung und Erweiterung der hisherigen Angaben nach verschiedenen Richtuugen gehen. Zunächst sollte die morphologische und anatomische Eutwickelnng eines Baumes iu den ersten Lebensjahreu genau verfolgt und dahei auch die Unterschiede, die zwischen Wurzel und Axe einerseits und zwischen Haupttrieh und Zweig andererseits hestehen, mit in den Kreis der Beobachtungen einbezogen werden. Diese Untersuchungen siud an eigens dazu gezogenen und sorgfältig ausgesuchten Exemplaren des Bergahorns (Acer Pseudoplatanus) durchgeführt worden. In ergänzender Weise sind dann auch einige andere Objecte mit herücksichtigt worden.

Die Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der Hauptaxe von Acer liefsen für diese die sogenanute grofse Periode des Wachsthnms deutlich erkennen: die Länge der Internodien nimmt zuuächst his zu einem Maximum zu, um dann wieder ahzuuehmen. Das läugste Internodium befand sich bei den ciujährigen Exemplaren meisteus iu halher Höhe des Triehes. Die Länge des Jahrestriebes ist durch zwei Factoren bedingt, die Internodieuzahl uud die Internodienläuge; der letztere Factor hat aher eiuen etwas gröfseren Einflufs. Die Dicke der Internodien uimmt von unten nach oben ah, uud zwar bei deu kräftigeren Exemplaren in stärkerem Mafse.

Die Länge des Hypokotyls, d. h. desjenigen Theils des Stämmcheus, der zwischen der Wurzel und den Keimhlättern liegt, variirt stark. Bei den einjährigen Exemplaren nimmt mit ihrer Gröfse anch die Dicke des Hypokotyls zu. Dasselbe ist immer beträchtlich dicker als das 1. Internodium und zeigt eine weitere Zuuahme in der Richtung nach der Wurzel zu. Diese hesitzt ihre gröfste Dicke etwa 20 his 30 mm unter dem Wurzelhals und behält sie meistens anf einer Strecke von 30 bis 40 mm hei. Von hier nimmt sie dann sehr regelmäfsig uud continnirlich gegen die Spitze ab.

Der Haupttrieh stellt sein Wachsthum gewöhnlich Mitte August unter Bilduug der terminalen Wiuterkuospe ein. Ziemlich häufig treiht aber die Knospe noch in demselbeu Jahre, in dem sie angelegt wurde, aus, so dafs ein doppelter Jahrestrieb entsteht. Ein solcher kanu auch ohne wirklichen Wachsthumsahschlufs allein durch Nachlassen und Wiederanschwellen der Wachsthnmsenergie entstehen. In heiden Fällen kommt die Blatthildung und das Wachsthum erst spät znr Ruhe. Oft ist die Wintersknospe dauu Ende Oktober noch nicht gebildet.

Im zweiteu Jahre entwickeln alle kräftigeren Exemplare einen viel läugeren Jahrestrieb als im ersten Jahre. Das maximale Internodium ist beträchtlich läuger als im ersten; es tritt schon in etwa ein Viertel der Höhe eiu. Eine sehr bedeutende Dickenzunahme findet im zweiten Jahre am Hypokotyl und am Wurzelhals statt. Die Wurzel selbst erfährt natürlich auch eiu beträchtliches Läugen- und Dickenwachsthum.

Das dritte Jahr unterscheidet sich nicht wesentlich vom voraufgehendeu. Der Jahrestrieb ist oft noch etwas kräftiger als der zweite. Die Interuodienzahl sowie die Länge des maximalen Internodinms hleibt ungefähr die gleiche. Auch der Verlauf der grofsen Periode ist ein übereinstimmender.

Auch im vierten Jahre hatten die kräftigeren Exemplare wieder Triehe von fast gleicher Länge nnd nur mäfsig vermehrter Internodienzahl gebildet. Das läugste Internodium hefiudet sich wiederum in ein Viertel der Höhe. Die maximale Dicke der ganzen Pflanze liegt dicht unter dem Wurzelhals. Auch hei fünfjährigen Exemplaren wurde hier die gröfste Dicke gefundeu.

Die Zweige entwickeln sich der Regel nach erst im Jahre nach der Anlegung der Axelknospen. Doch erfolgt hisweilen ihr Austreihen, wie das der terminalen Winterknospe, noch in dem Jahre, in dem sie angelegt wurden. Die Axillarknospen sind sämmtlich kleiuer als die Terminalkuospe. Ihre Gröfse nimmt von der Winterknospe his zur Basis ah. Bei doppeltem Jahrestrieb zeigen die Knospen, die dicht unter der primären Winterknospe safseu, eine kräftigere Eutwickeluug. Die untersten Knospen treihen meistens überhaupt nicht aus; auch die Knospen der mittleren Region hringen nur sehr kurze Triebe, die oft verkümmern, hervor, während eine etwas kräftigere Aushildung an der Spitze des Triehes stattfindet. Bei kräftigen Exemplaren werden drei bis vier Internodien gebildet. Nicht nur ihre Zahl, sondern auch ihre Länge ist bedeutend geriuger als an der Hauptaxe. Der Ahschlnfs des Wachsthnms durch Bilduug einer Winterknospe erfolgt an den Zweigen viel früher als heim Haupttrieb.

Im dritten Jahre wachsen die Zweige des ersten Jahrestriehes meistens nur kümmerlich weiter. Dagegen treiben die Axillarknospen, die im zweiteu Jahre angelegt wurden, viel kräftiger aus als im Jahre vorher. An den hasalen Internodieu ahortiren die Kuospen meistens, in den dann folgendeu bleiben die Zweige nur kurz. An den ohersten Internodien dagegen, mit Ausnahme der letzten und vorletzten, erreichen die Zweige des zweiten Jahrestriehes im Vergleich zu deuen des ersten immer eine hedeteude Läuge. Das Maximum der Zweiglänge wird also hier uugefähr an deu ohersten uud kürzesten Internodien gefunden, während die Seitensprosse der läugsten Internodien fast immer die kleinsten siud. An den kräftigeren Zweigeu ist auch der Verlauf der grofsen Periode sehr deutlich ausgeprägt. Das maximale Internodium hefindet sich in der halhen Höhe des Triehes und stellt etwa das dritte von unten dar. Die Gesammtlänge der Zweige heträgt höchstens etwas mehr als die Hälfte der Länge des Haupttriehes.

Im vierten Jahre wachsen die Zweige des ersten Jahrestriehes nur noch schwach weiter. In vieleu Fällen

werden sie aber auch ganz abgeworfen. Am zweiten Jahrestrieb treiben die schwachen Zweige nur gering, die kräftigen stark aus. Das maximale Internodium befindet sich in ein Viertel der Länge. Die Internodien nehmen den ganzen zweijährigen Zweig hindurch nach der Spitze zu stetig an Dicke ab.

Mit zunehmendem Alter wird der Unterschied in der Entwickelung der terminalen und der obersten austreibenden Axillarknospen immer geringer.

Von den anatomischen Beobachtungen des Herrn Hämmerle sind die folgenden von allgemeinerem Interesse. Das Mark ist in den untersten Internodien von kreisrunder, in den obersten von sechseckiger Gestalt. Vom ersten Internodium an steigt sein Durchmesser im ersten Jahrestrieb bis in die höchsten Internodien, oft bis ins vorletzte, um das drei- bis sechsfache. Aber der Durchmesser nimmt vom ersten Internodium auch nach unten hin zu und erreicht das Maximum meistens im Wurzelhals, seltener schon im hypokotylen Gliede. Von hier nimmt er nach unten an Gröfse sehr schnell ab.

In der Wurzel besteht das Mark zum gröfsten Theil aus lebenden, unverholzten Zellen, die sehr viel Stärke von verschiedener Korngröfse aufspeichern können. Erst weiter nach oben finden sich vereinzelt in der Mitte des Markgewebes todte Zellen. In den unteren Internodien des Jahrestriebes ist schon eine Anzahl todter Zellen vorhanden und nimmt, je weiter man nach oben kommt, immer mehr zu. Charakteristisch ist, dafs sie in der Axe verholzt sind. In der Winterknospe findet sich eine erhebliche Verbreitung des Markes.

Die Anatomie des Holzes von Acer Pseudoplatanus ist bereits von Berthold genauer bearbeitet worden. Die ergänzenden Untersuchungen des Verf. beziehen sich zunächst auf das Verhalten der einzelnen Jahresringe. Der erste wie auch die folgenden Jahresringe besitzen ihre maximale Breite in der Hauptaxe im Hypokotyl. Von hier fällt sie continuirlich bis zur Spitze. Die Abnahme in der Breite der Jahresringe ist unverhältnifsmäfsig bedeutender als die der Internodiendicke. Eine ähnliche Abnahme findet sich überall in dem jüngsten Jahrestrieb der Hauptaxe.

Der zweite Jahresring jedes Triebes (vom Centrum nach aufsen gezählt) besitzt in der Mitte des Jahrestriebes eine geringere Dicke, ist an der Spitze aber wieder stärker. Die Breite ist dann im letzten Internodium die gleiche wie im ersten.

Im dritten und vierten Jahresring findet meistens nur eine schwache, etwas unregelmäfsige Verschmälerung des Ringes nach oben hin statt. Die Breite der Jahrgänge nimmt in den ersten vier Jahren unter im ganzen gleich bleibenden Verhältnissen von innen nach aufsen zu. In der Wurzel wächst vom Wurzelhals nach unten hin die Breite in allen Jahresringen.

Zu erwähnen ist noch, dafs bei den doppelten Jahrestrieben von Acer kein doppelter Jahresring zur Ausbildung gekommen war.

Ueber die Weite der Gefäfse konnte Verf. feststellen, dafs dieselbe im 1. Jahrestrieb vom Hypokotyl nach oben bis zu einem Maximum steigt, das ohne bestimmte Regel in ein Viertel bis ein Halb der Höhe des Triebes liegt. In der Wurzel steigt die Weite der Gefäfse vom Hypokotyl an nach unten bis zu etwa zwei Drittel der Wurzellänge, einer Stelle, wo die Gesammtdicke der Wurzel nicht mehr als die Hälfte der maximalen Dicke beträgt. Man sieht hieraus, wie gänzlich unabhängig die Gefäfsweite von der Dicke der Internodien oder der Wurzel ist. Aber auch von der Länge der Internodien ist sie nicht abhängig.

Der im zweiten Jahre gebildete Ring zeigt im ersten Jahrestrieb genau dasselbe Verhalten wie der erste Holzring. Er hat in gleicher Höhe wie dieser sein Maximum und sein basales und apicales Minimum der Gefäfsweite. Nur sind die Werthe überall gröfser, stehen aber in keinem erkennbaren Verhältnisse zur Zunahme der Ringbreite oder zum Flächenzuwachs.

Der im dritten Jahre gebildete Holzring weicht im untersten Jahrestrieb hinsichtlich der Gefäfsweite nur in den absoluten Werthen ab, die sämmtlich gröfser sind. Maximum und Minimum liegen in gleicher Höhe wie bei den beiden inneren. Nur die relativen Unterschiede sind noch etwas geringer geworden. Im dritten Jahrestrieb tritt keine Vergröfserung der Gefäfsweite mehr ein, sondern sie nimmt dort gegen das Ende des Triebes ziemlich rasch ab.

Im vierten Jahre tritt eine auffallende Veränderung ein. Das basale Minimum ist nach oben bis ins 11. bis 15. Internodium verschoben, liegt also in ein Halb bis drei Viertel der Triebhöhe. Von hier wächst die Weite nach unten continuirlich bis zum Wurzelmaximum, nach oben bis zu einem im zweiten Jahrestrieb sich findenden Maximum. Im Vergleich zu den älteren Jahresringen steigt die Weite der Gefäfse aber so stark, dafs das Minimum in diesem Ringe gröfser ist als das Maximum im vorhergehenden Jahresringe. Im vierten Jahre fällt die untere Periode ganz weg und es bleibt nur das Maximum im zweiten Jahrestrieb übrig.

Der Zweig zeigt ähnliche Verhältnisse wie die Hauptaxe. Im ersten Jahre steigt die Gefäfsweite von seiner Basis bis zu einem Maximum in der Mitte des Triebes und fällt dann wieder gegen die Spitze. Die Differenzen sind aber auch relativ kleiner als im ersten Jahrestrieb der Hauptaxe. Im Holzring des zweiten Jahres finden wir eine ähnliche Periode und das Maximum in demselben Internodium. Die Weite der Gefäfse ist in den Zweigen geringer als in den entsprechenden gleichalterigen Trieben der Hauptaxe.

Die relative Anzahl der Gefäfse, d. h. die Zahl der Gefäfse auf der Flächeneinheit, ist im obersten Internodium jedes Terminaltriebes am gröfsten und nimmt in allen Jahresringen gegen das Hypokotyl zu ab, in der Wurzel dann wieder zu. Das Minimum findet sich im Wurzelhals. Im zweiten Jahresring ist die relative Zahl der Gefäfse überall geringer als im ersten Jahre. Dies gilt auch für die Wurzel. In den weiter nach unten folgenden Jahresringen nimmt die relative Anzahl der Gefäfse immer weiter ab, und zwar das Minimum im ersten Jahresring zu dem im vierten im Verhältnifs 3:2.

Die absolute Zahl der Gefäfse steigt im allgemeinen in allen Jahresringen von der Spitze gegen die Basis des Exemplars. Nur in die untersten Internodien des ersten Jahrestriebes fällt diese Zahl. In der Wurzel nimmt sie dann sehr stark und schnell zu. Das basale Minimum liegt im Hypokotyl oder im Wurzelhals, in einigen Fällen auch im ersten Internodium. Es befindet sich meistens in den vier auf einander folgenden Jahresringen in gleicher Höhe.

Die relative Zahl der Markstrahlen nimmt von oben bis weit in die Wurzel hinein ab. Hier wird das Minimum 50 bis 150 mm unter dem Wurzelhals erreicht. Von hier steigt die Zahl sehr schnell bis zur Spitze. In den folgenden Jahresringen fällt die Zahl der Markstrahlen nach aufsen, wenn auch nicht sehr stark. In den Terminaltrieben nimmt die Zahl am schnellsten ab, in den nach unten folgenden Trieben nur sehr langsam. Die Zweige zeigen ganz ähnliche Verhältnisse. Die Ergebnisse des Verf. bestätigen im allgemeinen die von Essner (1882) und H. Fischer (1883) aufgestellten Regeln.

Aus den auf die Rinde bezüglichen Untersuchungen ist erwähnenswerth, dafs sich noch im vierten Jahre die primäre Rinde findet. Die Korkbildung tritt schon im ersten Jahre ein. Die Dicke der Rinde steigt von oben nach unten, um im Hypokotyl oder an der dicksten Stelle der Wurzel das Maximum zu erreichen und von dort zu fallen. Das Maximum ist etwa doppelt so grofs wie das Minimum. In den letzten Internodien der Terminaltriebe hat so die Rinde einen bedeutend gröfseren Antheil an der Gesammtdicke als bei den übrigen.

Zum Zwecke der Vergleichung wurden vom Verf.

ergänzende Untersuchnngen an Quercus, Fagus, Sorhus, Alnus sowie Polygonum cuspidatum angestellt. Bezüglich der hier gefundeneu Einzelheiten mufs auf das Original verwiesen werden. A. Weisse.

Em. Bourquelot und H. Hérissey: Ueber die Gegenwart von Seminase in den ruhenden Samen mit hornigem Albumen. (Comptes rendus. 1900, t. CXXXI, p. 903.)

In den Samen, deren Albumen mit Stärke erfüllt ist, finden sich schon kleine Diastasemengen, wenn die Samen noch im Ruheznstande sind. Es läfst sich annehmen, dafs dies die Diastase ist, die, sohald die Samen unter güustige Keimungsbedingungen kommen, dem Embryo die ersten Nährstoffe in Form von Zucker liefert, die er für seine Entwickelung braucht. Während des nnn folgendeu Keimungsprocesses bildet sich in verhältnifsmäfsig beträchtlicher Menge ueue Diastase, deren Wirkung allmählich die vollständige Verdauung der Stärkereserven herbeiführt. Man konnte vermuthen, dafs das, was für die stärkehaltigen Samen gilt, auch für diejenigen Samen zutrifft, deren Albumen andere Reservestoffe, seien es nun Eiweifsstoffe oder Fette oder andere Kohlenhydrate als die Stärke, enthält. Die Herren Bourquelot nnd Hérissey prüften diese Annahme für die Legnminosensamen mit hornigem Albumeu.

Diese Samen erzeugen ein specifisches, lösliches Ferment, die Seminase, welche die Kohlenhydrate des Alhumens in zwei assimilirbare Zucker, Galactose und Mannose, verwandelt. Die an Samen der Luzerne (Medicago sativa) und des Indigos (Indigofera tinctoria) ausgeführten Untersuchungen zeigten, dafs diese Samen thatsächlich vor der Keimuug schon eine kleine Menge eines löslicheu Ferments (Seminase) enthalten, das ihr horniges Alhumeu aufzulösen und iu assimilirbare Zucker zn verwandelu vermag. Dies sind die Zucker, welche die ersten Nährstoffe des Emhryos im Anfang seiner Entwickelung bilden. F. M.

Literarisches.

P. Adolf Müller, S. J.: Ueber die Achsendrehung des Planeten Venus. 60 S., 1 Tafel. (Münster i. W. 1899, Aschendorffsche Buchhandlung.)

In dieser Ahhandlung, die eine erweiterte Uebersetzung einer der päpstlichen Akademie der Wissenschaften in Rom vorgelegten Denkschrift bildet, gieht der Verf. zuerst eineu Ueberhlick üher ältere und neuere Versuche, die Rotation des Planeten Venus zu ermitteln. Eine ähnliche Uebersicht findet sich in der in der Rdsch. XIII, 482 besprochenen Dissertation des Herru Villiger. Es mag hier nur noch erwähnt sein, dafs die Beohachtuugen, aus deneu de Vico in Rom seiuerzeit die Rotationsdauer der Venus zu 23 h 21 m 21,9 s herleitete, grofsentheils vou seinem Gehülfen Palomha stammeu.

Eine Wiederholung dieser Beobachtungen am gleichen Orte und mit demselben Instrumente, dem Neunzöller der Sternwarte des Collegio Romano, wurde schon vou mancher Seite für wünschenswerth erachtet. P. Müller hat sich die Erfüllung dieses Wunsches zur Aufgabe gemacht, allerdiugs nicht am gleicheu Fernrohre, da die Sternwarte des Coll. Rom. nach P. Secchis Tode 1878 als italieuisches Staatseigenthum erklärt worden war, indefs mit einem mindestens gleichwerthigen, ehenfalls von Merz (Müncheu) gelieferten Refractor von zehn Zoll Objectivöffnung, der auf der Privatsteruwarte auf dem Gianicolo iu Rom sich befindet. Die Beobachtungen sind vom 26. Juli bis 19 August 1895, vom 26. Januar his 21. April 1897 und nach der unteren Conjunction des Planeten mit der Sonue wieder vom 17. Juni desselhen Jahres bis Mitte August 1898 angestellt. Die Venus wurde somit heohachtet, als ihre Scheibe fast voll heleuchtet war, wie auch in allen anderen Phasen his zum Zeitpnnkt, in dem sie sich nur noch als äufserst schmale Sichel darstellte.

Die Deutung der wahrgenommenen Oberflächengebilde machte grofse Schwierigkeiten. Einzelne Flecken schienen ihre Stellung auf dem Planeten nicht merklich zu ändern, andere dagegeu wechselten ihren Ort rasch. Jedenfalls schienen dem Verf. „nicht wenige der heobachteten Thatsachen mit einer laugsamen Drehung unvereinbar; dieselben lassen sich aher wohl mit einer Rotation von uugefähr 24 Stunden in Einklang hringen". Die dunkeln Fleckeu erklärt Verf. als Lücken in der wolkenreichen Planetenatmosphäre. Diese nimmt naturgemäfs an der Planetendrehung theil, weshalb jene Flecken ein Fortrücken im Sinne der Rotation, für nus scheinbar vou Ost nach West, aufweisen, freilich nur zuweilen, da die Bewegungen in der Vennsatmosphäre mancherlei unregelmäfsige Verschiebungen und Gestaltsänderungen jener dunklen Unterbrechungen der Wolkenhülle vernrsachen. Namentlich in höheren Breiten werden diese unregelmäfsigen Bewegungen der Flecken die daselhst verminderte Rotationsbewegung leicht entstellen können. Sogar die Richtung der Verschiebung kann sich scheinhar umkehren. Dazu kommen dann noch die Schattenstreifen physiologischen Ursprungs, die uach Herrn Villigers Untersuchungen dem Planeten gar nicht angehören. Sie sind ein Ergebnifs des Machschen physiologischen Gesetzes (Rdsch. XV, 422, 2. Sp.), wonach das Auge dort Schatten oder Lichtzuwachs zu sehen glaubt, wo die Helligkeitsänderuug rascher oder langsamer wird. Diese Schatten uud Glanzstellen hahen eine bestimmte, feste Lage iubezug auf die Lichtgrenze und den Rand, sowie inhezug auf die Hörnerspitzen der Planetenscheibe. Auf sie haheu manche Beohachter ihre Aufmerksamkeit ausschliefslich gerichtet und dagegeu andere rasch veränderliche oder bewegte Flecken wenig beachtet.

P. Müller verweist iu seiner Schrift auf die kritischen Untersuchungen mehrerer Forscher, wie Löschardt und Wisliceuus, die auch zur Annahme einer etwa 24-stündigen Rotation der Venus gelangt sind. Andererseits macht er auf die schwachen Punkte in Schiaparellis Beweisführung zugunsten der Gleichheit von Rotation und Umlaufszeit der Venus um die Sonne aufmerksam. Die Vollständigkeit der gesammelten Literatur über die Streitfrage der Vennsrotation ist es, welche der Müllerschen Abhandlung ihren grofsen Werth verleiht. Aufserdem gebeu die auf der beigefügten Tafel zusammengestellten 29 Zeichnungen, sowohl eigene des Verf. wie ausgewählte Darstellungen der namhaftesten sonstigen Beohachter, einen guten Begriff von der Schwierigkeit des Problems und von den bis jetzt erreichten oder erreichharen Ergehnissen.

Seit Erscheinen der vorliegenden Abhandlung hat nun auch Herr Belopolsky die Resultate seiner spectroskopischen Uutersuchungen üher die Vennsrotation bekannt gemacht (Rdsch. XV, 429). Diese sprechen immerhin für eiue kurze Dauer der Umdrehung, wenn sich aus ihnen auch keine hestimmte Zahl für diese Dauer ableiten läfst. Eigenhewegungen der hoch schwehenden Wolken werden die Spectralbeobachtungeu ebenso beeinflussen wie den directen Anblick. Nur geben sie auch ein Resultat für solche Gehiete der Wolkendecke, die frei von Uuterhrechungen sind, an denen das Auge nur gleichmäfsigen, fleckenlosen Glanz wahrnimmt.

A. Berberich.

O. Kühling: Lehrhuch der Mafsanalyse zum Gehrauch in Unterrichtslaboratorien und zum Selbststudium. Mit 21 Abhildungen. VIII und 142 S. (Stuttgart 1900, F. Enke.)

Die vorliegende Schrift ist für solche Praktikanten hestimmt, welche durch Selbststudium die Lahoratoriumsarheit ergänzeu und vorhereiten wollen; sie soll aber andererseits auch „dem Studirenden und dem angehendeu Techniker die Emancipation von dem gegeuwärtig so hevorzugteu mafsanalytischen System erleichtern".

Der Verf. gieht in der Mafsanalyse den empirischeu

vor den normalen Lösungen den Vorzug, weil erstere viel einfacher herzustellen sind und sich auch aus pädagogischen Gründen mehr empfehlen; „denn der Anfänger, der nur zu geneigt ist, das analytische Arbeiten mechanisch zu betreiben, läuft gerade infolge der Bequemlichkeit des mafsanalytischen Systems Gefahr, die stöchiometrischen Verhältnisse der Reaction aus den Augen zu verlieren und statt mit chemischen Begriffen mit todten Zahlen zu operiren." Es sind daher in dem Buche sämmtliche mafsanalytische Verfahren zumtheil mit empirischen und normalen Lösungen, zumtheil ausschliefslich mit ersteren durchgeführt, die Herstellung und Prüfung beider Arten besprochen und ihre verschiedenartige Anwendung durch praktisch ausgeführte Beispiele erläutert.

Auf eine allgemeine Einleitung über das Wesen der Titriranalyse folgt die Theorie der Mafsflüssigkeiten und eine Besprechung der mafsanalytischen Apparate mit einer kurzen Anleitung zum Aichen derselben. Daran schliefsen sich die einzelnen Methoden in der bekannten Reihenfolge, zuerst die Neutralisationsverfahren, dann die oxydimetrischen und jodometrischen Methoden, endlich die Fällungsanalysen, denen noch die titrimetrische Bestimmung des Traubenzuckers und der Wasserhärte angehängt ist. Für den Unterricht hingegen zieht es der Verf. vor, mit den Permanganatmethoden zu beginnen, und die eine gewisse Geschicklichkeit und schärfere Beobachtung fordernden Neutralisationsmethoden erst später durcharbeiten zu lassen. Die praktische Anwendung der einzelnen Methoden ist berücksichtigt. So werden bei der Bestimmung des Ammoniaks auch diejenigen Verfahrungsweisen besprochen, bei welchen der Stickstoffgehalt organischer Verbindungen in Form von Ammoniak ermittelt wird; bei der Kjeldahlschen Methode hätte vielleicht die recht brauchbare Modification Gunnings, der zur Zersetzung der organischen Körper ein Gemenge von 1 Theil schwefelsaurem Kalium mit 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure anwendet (Zeitschrift f. analyt. Chemie, Bd. 28, S. 188), angeführt werden können. Bezüglich der Indicatoren hätte Ref. eine kurze Darlegung der Theorie Ostwalds gewünscht; die Besonderheiten derselben sind bei den einzelnen Methoden, wo sie in betracht kommen, mitgetheilt. Vielleicht hätte auch der vornehmlich durch Schulze (Zeitschrift f. analyt. Chemie, Bd. 21, S. 167) untersuchte Einflufs der Temperatur, ferner, besonders bei den Neutralisationsmethoden, die Beschaffenheit der Glassorten angeführt werden können. Hat doch z. B. C. Liebermann jüngst Gläser beschrieben, welche so viel Alkali abgeben, dafs in ihnen Phenolphtalein u. s. w. sofort die Farbe der alkalischen Lösung annimmt. (Berichte der deutschen chem. Gesellschaft, Bd. 31, S. 1818.)

Die Anwendung empirischer Lösungen hat ihre unleugbaren Vorzüge. Sie sind viel leichter und rascher zu erhalten als die Normallösungen, da die zeitraubende Arbeit, welche die Einstellung der letzteren verlangt, völlig wegfällt; und sie erfordern, wenn ihr Wirkungswerth einmal festgestellt ist, nur eine etwas umständlichere Berechnung der mit ihrer Hülfe erlangten Analysenergebnisse. Für den Techniker aber dürften solche empirische Lösungen nur zu eigenem Gebrauch oder dem Gebrauch im Laboratorium zu empfehlen sein, nicht aber dann, wenn, wie dies ja meist im Betriebe der Fall ist, die Analysen von jugendlichen Arbeitern ausgeführt werden. Hier sind Lösungen von stets gleichbleibendem Wirkungswerthe am Platze, am besten Normallösungen, die man ja, wenn nöthig, auch käuflich erhalten kann. Endlich möchte Ref. auch dem Satze, dafs Anfänger bei Anwendung von Normallösungen Gefahr laufen, die stöchiometrischen Verhältnisse der Reactionen aus dem Auge zu verlieren, nicht ganz zustimmen. Diese Gefahr läfst sich sehr wohl vermeiden, wenn man die Praktikanten dazu anhält, sich aus der Gleichung des betreffenden Vorganges und den durch sie ausgedrückten Gewichtsmengen den „Factor" für den zu bestimmenden Stoff selber abzuleiten.

Das recht nützliche, mit hübschen Abbildungen ausgestattete Buch kann den Fachgenossen, insbesondere den Studirenden, bestens empfohlen werden. Bi.

Anders Hennig: Geologischer Führer durch Schonen. Sammlung geologischer Führer VII. (Berlin 1900, Gebr. Borntraeger.)

Für den Geologen ist Schonen, die südlichste Provinz Schwedens, schon seit jeher eines der interessantesten Gebiete, um so dankbarer mufs man es der Verlagsbuchhandlung anrechnen, dafs sie Gelegenheit giebt, von ortskundiger und bewährter Hand eine Zusammenstellung der in der Literatur zerstreuten, zahlreichen geologischen, auf Schonen bezüglichen Angaben zu einem Führer durch dieses Gebiet bewirkt zu haben. Die geologische Geschichte Schonens ergiebt, dafs dieser Theil Schwedens seit seinem Auftauchen aus dem Silurmeere bis zur Diluvialzeit wiederholten Niveauschwankungen unterworfen war, so dafs im Gegensatz zu dem übrigen Schweden hier die verschiedensten Formationen zur Beobachtung kommen. Dafs während der Diluvialzeit Schonen von der von Norden ausgehenden Vergletscherung zunächst mit ergriffen wurde, ist selbstverständlich, die zur Eiszeit als Moränenbildungen erzeugten Böden bedingen die Bedeutung dieser Provinz als altes Kulturland.

Verf. giebt zunächst eine allgemeine Uebersicht über die vorkommenden Bildungen: Grundgebirge, Cambrium, Silur, Trias, Rhät-Lias, Kreide und Tertiär, welche allerdings zum gröfsten Theil durch die Ablagerungen des Diluviums und Alluviums verhüllt sind. Als Bildungen des Grundgebirges finden sich Gneifse, Amphibolite, Quarzite, Hälleflintgneifse, Glimmerschiefer mit Injectionen von Granitlakkolithen, von Banatit, Hypersthengabbro und Diabas, ihm gehört auch die einzige, jetzt schon seit langem auflässige Eisengrube Schonens, Westanå, an, die wegen ihrer Mineralfunde weit berühmt ist. Klassische Fundorte im Gebiete des Cambriums sind Andrarum, Fågelsång für Untersilur, Röstånga für das ältere und Klinta für das jüngere Untersilur. In die Zeit zwischen Silur und Rhät fallen von NW bis SE verlaufende Dislocationen, in Zusammenhang mit diesen steht das Auftreten zahlreicher diabasischer Gänge (Kongadiabas Törnebohms = Kullaite Hennigs.) Gewisse thonige Bildungen, die vereinzelt vorkommen, gehören wohl dem Keuper an, ihnen folgen Sedimente des Rhät-Lias, zumtheil mit abbauwürdigen Kohleuflötzen (älteres Rhät), u. a. der bekannte Hörsandstein. Von der Kreide findet sich nur das Senon und die jüngere Kreide ohne Belemniten (Danien) vertreten, ihr Vorkommen vertheilt sich auf die Gebiete um Malmö und Ystad einerseits und um Kristianstad andererseits. Senonen Alters sind der bekannte Trümmerkalk von Ingaberga und der Sandstein von Köpinge, zum Danien gehören der Saltholmskalk, der Limsten (Bryozoenkalk) und der Faxekalk. Tertiär ist anstehend unbekannt, in den Moränenbildungen bei Ystad finden sich aber zahlreiche Kalk- und Sandsteinblöcke eocänen Alters, die für ein ehemaliges, locales Vorkommen an dieser Stelle sprechen. Gleichen Alters sind auch die im centralen Theile Schonens nördlich und nordwestlich des Ringsees auftretenden Basalte (Feldspath-, Leucit-, Nephelin- und Glasbasalte), die als charakteristische Geschiebe im Diluvium Dänemarks und Nordwestdeutschlands eine wichtige Rolle spielen. Von Quartärablagerungen finden sich als präglacialen Alters geschichtete, fossilfreie Sande und Thone (Lomma, Lund), die sogen. Hvitäbildungen, für die glacialen Bildungen lassen sich drei Eisströme annehmen: ein älterer baltischer (von SE bis NW), ein nordöstlicher und ein jüngerer baltischer von SE. Die Hauptvereisung besafs die zweite Bewegungsrichtung, sie überzog ganz Schonen, die jüngere baltische dagegen überschritt nur die Thalebene der südwestlichen Theile der Provinz. Die als interglacial angesprochenen, marinen

Lommathone und limnischen Thone von Klågerup und Winninge sind nach den neueren Untersuchungen spätglacialen Alters, nach den Untersuchungen von Moberg und Holst scheinen die beiden Eisströme der nordöstlichen und der jüngeren baltischen Vereisung einer und derselben Eisperiode anzugehören. Neben den Bildungen der Grundmoräne finden sich auch fluvioglaciale Sand- und Thonablagerungen. Die eigentlichen sog. Bänderthone sind spätglaciale Bildungen, zumtheil mariner Entstehung, zumtheil Süfswasserablagerungen mit Resten arktischer Pflanzen. Postglaciale Sedimente des eigentlichen Ancyclussees fehlen, ihnen äquivalent sind aber Süfswasserbildungen in den kleineu Depressionen innerhalb der Grundmoränenlandschaft, ihnen folgen an der nordöstlichen und nordwestlichen Küste marine Ablagerungen der Littorinasee.

In einem zweiten Theile beschreibt Verf. sodann einige Excursionen zur Demonstration der geschilderten Verhältnisse, die durch Ausschnitte aus der topographischen Karte, Profilzeichnungen oder Abbildungen vervollständigt werden; er bespricht alsdann nochmals an der Hand der beigegebenen geologischen Uebersichtskarte in 1 : 1000000 die beobachteten Dislocationen und giebt zum Schlufs in Ergänzung des bis 1894 reichenden geologischen Literaturverzeichnisses in Nathorsts „Sveriges Geologi“ eine Uebersicht der seither erschienenen, auf Schonen bezüglichen geologischen Schriften.

A. Klautzsch.

M. Dalitzsch: Thierbuch mit farbigen in den Text eingedruckteu Bildern. 352 u. XXII S. 8°. (Efslingen u. München 1900, Schreiber.)

Je mehr Werth im naturwissenschaftlichen Unterricht auf gute Anschauungsmittel gelegt wird, um so mehr sind die Verf. der Lehrbücher bemüht, durch immer weitergehende Verbesserung der Abbildungen diesem Bedürfnifs zu genügen. Die neueren Schulbücher leisten auf diesem Gebiete zumtheil schon recht Anerkennenswerthes. Man begnügt sich nicht mehr damit, einmal vorhandene Clichés immer und immer wieder zu wiederholen, sondern es zeigt sich mehr und mehr das Bestreben, die Thiere in charakteristischer Haltung und möglichst auch in ihrer natürlichen Umgebung dargestellt den Schülern vorzuführen. Zweifellos haben die durch bewährte Thiermaler reich illustrirten populären Werke und die erfolgreiche Anwendung der Momentphotographie auf diesem Gebiete vielfach anregend gewirkt. Seit einiger Zeit hat man auch die Einführung farbiger Bilder in die Schulbücher versucht. Von den dem Referenten bekannten Schullehrbüchern ist auf zoologischem Gebiete wobl das von Graber-Mik das erste gewesen, welches durch eineu Atlas vortrefflich ausgeführter, farbiger Abbildungen ergänzt wurde; diesem Beispiele folgten auf botanischer Seite die Bücher von Vogel-Müllenhoff uud Wossidlo. Das bier vorliegende neue „Thierbuch“ gebt nun einen Schritt weiter, iudem es die farbigen Bilder direct in den Text aufnimmt. Da dieser Umstand nicbt nur im Titel erwähnt, sondern auch im ersten Satze der Vorrede nochmals besonders hervorgehoben wird, so sei aucb in der Besprechung dieser Abbildungen zuerst gedacht.

Farbige Abbildungen müssen nun, um einen wirklichen Fortschritt darzustellen, auch wirklich in den natürlichen Farben ausgeführt sein, und das ist in Anbetracht der aufserordentlich manuigfaltigen Farbentöne, die das Thierreich uns darbietet, durchaus nicht so leicht. So kann denn auch nicht gesagt werden, dafs dieser Versuch im vorliegenden Bucbe bereits ganz gelungen sei. Die grofse Mehrzahl der Säugethiere befriedigt in Rücksicht auf die Farbe noch nicht, aucb unter den gröfseren Vögeln und Fischen müssen manche beanstandet werden; es sei z. B. der Lachs und die Forelle genannt. Besser gelungen sind die kleinen Vögel, auch die meisteu Insecten, Krebse und Mollusken. Die Tagschmetterlinge sind sogar meist recht gut dargestellt. Der Zartheit der Farben bei den Cölenteraten werden die Abbildungen jedoch noch nicht gerecht. Immerhin ist aber der Versuch, den Verf. uud Verleger bier unternommen haben, beachtenswerth, denn gerade für den Schüler, der noch keine anderweitige Anschauung mitbriugt, und dem doch auch in der Schulsammlung die Thiere vielfach nur als entfärbte Leichen vor Augen kommen, sind gute farbige Bilder werthvoll.

Was den Text angeht, so sei zunächst als ein Vorzug des Buches hervorgehoben, dafs keine wichtige Gruppe des Tbierreiches ganz fortgelassen ist; auch die seltenereu und weniger allgemein wichtigen sind wenigstens kurz charakterisirt und durch eine oder mehrere Abbildungen repräsentirt; warum bildet Herr Dalitzsch von Brachiopoden nur eine Schale ab, nicht auch das Thier? Jeder Klasse und Ordnung geht eine kurze, allgemeiue Charakteristik derselben voraus. Diese allgemeinen Abscbnitte würden durch eine etwas gleichmäfsigere Durcharbeitung gewinnen. So findet man z. B. bei den ersten Klassen der Wirbelthiere den Bau des Schädels nur in der gewöhnlichen, descriptiven Weise der meisten Schulbücher erläutert, dagegen geht Verf. bei den Fischen auf die Entwickelung, den Primordialschädel, die spätere Verknöcherung u. s. w. ein, ohne dafs sich nun aber ein recht einheitliches Bild vom Schädelbau der Wirbelthiere entwickelte. Es sei gleich hier auch hervorgeboben, dafs in einem ausdrücklich aucb für das Selbststudium bestimmten Buche solche Fremdwörter, wie Cborda, Chiasma, Generationswechsel, Ganglion, Gastrula, Stolo prolifer u. s. w. einer Erklärung bedürfen, manche dieser Wörter hätten sich wohl aber auch ganz vermeiden lassen.

Iubezug auf die Auswahl der ausführlicher besprochenen Thiere ist dem Referenten aufgefallen, dafs alle Hausthiere — welche, als dem Schüler bezw. Laien am besten bekanut, sonst gerade den Ausgangspunkt der Besprechung zu bilden pflegen — nur ganz kurz, zuweilen nur mit dem Namen erwähnt sind. Ebenso, dafs von den Corviden nur die Elster ausführlicber besprochen ist, Corvus Corone und C. Cornix, die bekanntesten Vertreter der Familie, jedoch nicht einmal genannt sind.

Die systematische Anordnung betreffend, wäre zu beanstanden, dafs die Thysanuren zu den Ortbopteren und die Kraniche zu den Reihervögeln gestellt wurden. Das sollte auch in Schulbüchern nicht mehr geschehen. Ebensowenig gebören die Tardigraden zu den Milben. Dafs bei diesen letzteren das zweite Beinpaar sich zuletzt entwickelt, ist gleichfalls nicht richtig. Einige weniger wichtige Ausstellungen seien hier übergangen.

Die Art, wie S. 259 und 332 die Abänderungsfähigkeit der Thiere besprochen wird, dürfte bei Schülern und Anfängern leicbt eine mifsverständliche Auffassung hervorrufen.

Die Art der Stoffbehandlung ist die in den meisten ähnlichen Büchern übliche. Von jeder Gruppe wird ein Beispiel etwas eingehender behandelt und im Anschlufs darau werden einige weitere Vertreter erwähnt, event. mit einer Abbildung.

Erfreulich ist, dafs Verf. bei den niederen Thiergruppen (Würmern, Mollusken) etwas mehr, als in der Regel in Scbulbücbern zu geschehen pflegt, die Entwickelung der Thiere berücksichtigt. R. v. Hanstein.

W. Woltersdorff: Ueber ausgestorbene Riesenvögel. 20 S. m. 2 Abb. (Stuttgart 1900, Nägele.)

Der gröfste Theil der kleinen Arbeit, welche eineu im naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg gehaltenen Vortrag wiedergiebt, ist der neuseeländischen Gattung Dinornis gewidmet, über deren Entdeckungsgescbichte, systematische Stellung, Bau und muthmafsliche Lebensweise Verf. das allgemein Interessante übersicbtlicb zusammengestellt hat. Erläutert wird die Schilderung durcb zwei beigegebene Abbildungen der

im Magdeburger naturwissenschaftlichen Museum befindlichen Dinornis-Skelette. Kürzer werden in einem folgenden Kapitel die ausgestorbenen Vögel der ostafrikanischen Inseln, Aepyornis und Didus, und im letzten Abschnitt der fossile Phororhacos inflatus Patagoniens besprochen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 14. Februar las Herr Klein: „Der Vulkan Etinde in Kamerun und seine Gesteine" nach den im Berliner mineralogisch-petrographischen Institut ausgeführten Untersuchungen von Dr. E. Esch. Der Verf. zeigt, dafs der in Rede stehende Vulkan aus Leucit-, Hauyn- und Nephelin-Gesteinen aufgebaut ist. Von besonderem Interesse sind namentlich die Leucit-Gesteine, da Leucit sonst in Afrika nur von wenigen Orten bekannt ist. Die Nephelin-Gesteine erregen die Aufmerksamkeit durch ihre Grundmasse und durch eingesprengte, in sehr complicirter Weise verzwillingte Nepheline. — Herr Klein legte eine Mittheilung des Herrn Prof. Dr. W. Salomon (Heidelberg) vor über „neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte der Adamellogruppe". Der Verf. untersuchte die nördliche Grenze des gewöhnlich unter dem Namen „Presanellagebirge" bekannten Theiles der Adamellogruppe. Er stellte fest, dafs sie von einer kolossalen, schon früher von ihm auf grofse Strecken verfolgten Dislocation, der Tonaleverwerfung, gebildet wird, und führt die Entstehung des unteren Veltlins, des Apricathales, der oberen Val Camonica und der Val di Sole, als eines einzigen, riesigen Zuges von Längsbruchthälern, auf diese Verwerfung zurück. Wichtige andere Beobachtungen über das Verhältnifs von Längsbruchthälern und Dislocationen, sowie über Contacte schliefsen sich an.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 17. Januar wurden nachstehende Arbeiten vorgelegt: J. Herzig und F. Wenzel: „Ueber Carbonsäureester der Phloroglucine." — J. Herzig und J. Pollack: „Ueber Brasilin und Hämatoxylin." — G. v. Niessl: „Bahnbestimmung des grofsen Meteors vom 11. März 1900." — Franz Kossmat: „Ueber die Geologie der Inseln Sokótra, Sémba und Abdel-Kûri."

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 11. Februar wurden folgende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: Berthelot: Sur la génération des hydrocarbures par les carbures métalliques. — Berthelot: Observations sur la dissolution des métaux solides dans le mercure et plus généralement dans les autres métaux fondus. — O. Backlund: Sur la précession. — P. Duhem: Sur les chaleurs spécifiques des fluides dont les éléments sont soumis à leurs actions mutuelles. — H. Deslandres: Sur la photographie de la couronne solaire dans les éclipses totales. — J. J. Landerer: Sur la théorie des satellites de Jupiter. — D. Th. Egorov: Une classe nouvelle de surfaces algébriques qui admettent une déformation continue en restant algébriques. — Clairin: Sur certaines transformations de Backlund. — J. Coulon: Sur la théorème de Hugouiot et la théorie des surfaces caractéristiques. — R. d'Adhemar: Sur une classe d'équations aux dérivées partielles du second ordre. — Buhl: Sur les formes linéaires aux dérivées partielles d'une intégrale d'un système d'équations différentielles simultanées qui sont aussi des intégrales de ce système. — Ribière: Sur les voûtes en arc de cercle encastrées aux naissances. — Alfred Angot: Sur la variation diurne de la déclination magnétique. — E. Mathias: Calcul de la formule définitive donnant la loi de la distribution régulière de la composante horizontale du magnétisme terrestre en France au 1er janvier 1896. — Emmanuel Legrand: Anémomètre électrique à indications à distance. — A. Ricco: Communications téléphoniques, au moyen de fils étendus sur la neige. — Janssen: Remarques sur la communication précédente de M. Ricco. — Louis Benoist: Lois de transparence de la matière pour les rayons X. — V. Crémieu: Nouvelles recherches sur la convection électrique. — Firmin Larroque: Sur les impressions musicales (physico- et psycho-physiologie). — Marcel Delépine: Sur la formation et la décomposition des acétales. — V. Urbain: De l'élimination du méthane dans l'atmosphère. — V. Grignard: Action des éthers d'acides gras monobasiques sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes. — P. Bayrac et C. Camichel: Sur l'absorption de la lumière par les indophénols. — P. Cazeneuve: Sur des combinaisons acides et alcooliques de l'urée de la phénylhydrazine. — A. Béhal: Cétones de l'huile de bois, diméthylcyclohexénone. — J. Hamonet: Sur le butane dibromé et le butane diiodé (1. 4.). Nouvelle synthèse de l'acide adipique. — R. Quinton: Le globule rouge nucléé se comporte autrement que le globule rouge anucléé, au point de vue de l'osmose, vis-à-vis de l'urée en solution. — Gustave Loisel: Les blastodermes sans embryon. — Jean Friedel: Action de la pression totale sur l'assimilation chlorophyllienne. — Noël Bernard: Sur la tuberculisation de la Pomme de terre. — A. Lacroix: Sur un nouveau groupe des roches très basiques. — E. de Martonne: Nouvelles observations sur la période glaciaire dans les Karpates méridionales. — Ph. Glangeaud: Les transgressions et les régressions des mers secondaires dans le bassin de l'Aquitaine. — Felix Marhoutin: Contribution à l'étude des eaux souterraines. Courbes isochronochromatiques. — E. Guarini adresse un complément à ses expériences sur la télégraphie sans fil. A. L. Herrera adresse une Note „Sur les vacuoles contractiles de l'oléate d'ammoniaque en formation".

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 13. December theilte der Präsident, Sir William Huggins, mit, dafs das Anerbieten der Royal Society, die Herausgabe des Internationalen Kataloges der naturwissenschaftlichen Literatur zu übernehmen und die zum Beginne des Unternehmens erforderlichen Summen vorzuschiefsen, vom „International Council of the Catalogue" acceptirt worden und das Unternehmen nun in die Wege geleitet ist. — Sodann wurden nachstehende Abhandlungen gelesen: S. D. Liveing and James Dewar: On the Spectrum of the more Volatile Gases of Atmospheric Air, which are not condensed at the Temperature of Liquid Hydrogen. Preliminary Notice. — T. G. Bonney: Additional Notes on Boulders and other Rock Specimens from the Newlands Diamond Mines, Griqualand West. — W. T. Blanford: The Distribution of Vertebrate Animals in India, Ceylon and Burma. — C. Chree: Elastic Solids at Rest or in Motion in a Liquid.

Vermischtes.

Die Abhängigkeit der Torsionselasticität von der Längsdehnung haben jüngst Cantone und Michelucci an Drähten aus Eisen, Kupfer, Messing, Nickel und Silber in der Weise gemessen, dafs der Draht zunächst tordirt, dann wiederholt durch verticalen Zug belastet und entlastet, und schliefslich die Aenderung des Torsionswinkels bei verschiedenen Anfangstorsionen gemessen wurde. Hierbei fanden sie, dafs der Torsionswinkel mit wachsender Belastung zunimmt, der Torsionswiderstand also kleiner werde; nur Nickel zeigte ein umgekehrtes Verhalten. Nach einer exacteren Methode ist dieses Verhältnifs von Herrn John Robert Benton im physikalischen Institut zu Göttingen einer eingehenderen Untersuchung unterzogen worden. Indem hier sowohl bezüglich der Methode wie der Messungsergebnisse auf die Originalabhandlung mit ihren Tabellen verwiesen

wird, sei nur das allgemeine Ergebnifs erwähnt, dafs eine Abhängigkeit der Torsionsconstante, bez. des specifischen Torsionswiderstandes m von der Spannung P in der That vorkommt und innerhalb der Fehlergrenzen der Versuche dem Gesetze $m = \alpha + \beta P + \gamma P^2$ entspricht. Wegen der Inhomogeuität der Substanz der Drähte konnten quantitative Schlüsse bezüglich der Constanten α, β, γ nicht abgeleitet werden; doch liefs sich durch Beobachtungen einer Reihe verschiedeu dicker Drähte wenigstens eine ungefähre Kenntnifs der allgemeinen Constanteu erlangen. So zeigte sich, dafs der Torsionswiderstaud bei Stahl, Eisen, Nickelin, Neusilber und nicht zu kupferhaltigem Messing mit wachsender Spannung abuimmt, dafs er bei Kupfer erst zunimmt und dann abnimmt, dafs er bei Nickel stets zunimmt. Dies gilt zwischen der Spannung Null und der Elasticitätsgrenze. (Annalen der Physik F. 4, Bd. III, S. 471.)

In dem Verzeichnisse der Atomgewichte, welches wir nach der Zusammenstelluug der Atomgewichts-Commission der deutschen chemischeu Gesellschaft (Landolt, Ostwald, Seubert) vor zwei Jahren hier gegeben haben (Rdsch. 1899, XIV, 7) sind, wie die Tabelle derselben Commission für das Jahr 1901 lehrt, einige Ergänzungeu und kleine Aenderungen erforderlich, welche nachstehend mitgetheilt werden sollen. Die Ergänzuugen betreffeu die seitdem als einheitlich nachgewiesenen Stoffe Gadolinium Gd, Krypton Kr, Neon Ne, Thulium Tu nnd Xenou X, währeud die Aenderungen sich auf die Stoffe Argon A, Cadmium Cd, Neodym Nd, Praseodym Pr, Thorium Th und Zirkonium Zr beziehen. Die ueuen, bez. verbesserten Atomgewichte auf O = 16,00 bezogen sind: A = 39,9; Cd = 112,4; Gd = 156; Kr = 81,8; Nd = 143,6; Ne = 20; Pr = 140,5; Th = 232,5; Tu = 171; X = 128; Zr = 90,7. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1901, Jahrg. XXXIV.)

Die alte Lehre Dzierzons, nach welcher die Bienenkönigin in die Drohnenzellen nur uubefrnchtete Eier, in die Arbeiterinzellen nur befruchtete Eier ablege, dafs also Drohneu sich uur aus unbefruchteteu Eiern, Arbeiterinnen aus befruchteten entwickeln, diese längst allgemein anerkaunte Lehre war in der letzten Zeit von mehreren Seiten, am energischsten von Dickel in Darmstadt angegriffen wordeu. Durch sehr sorgfältige, mit Ansdauer durchgeführte Beobachtungen kam dieser zur Ueberzeugnng, dafs in der Regel alle Eier, welche die Bienenkönigiu legt, befruchtet sind, die Entwickeluug des Geschlechts hänge wahrscheiulich von anderen Einflüssen ab, vielleicht von der Bespeichelung der Eier durch die Arbeiterinnen. Zur Stütze dieser Annahme diente die Beobachtung, dafs Eier, die iu Drohuenzellen abgelegt worden waren, aber künstlich in Arbeiterinzellen übertragen wurden, sich zu Arbeiterinnen entwickelten und umgekehrt. Bei dieser Sachlage hielt es Herr August Weismaun für geboten, die Dzierzonsche Lehre einer erneuten, sorgfältigen Prüfung iu der Weise zu unterzieheu, dafs Eier aus den verschiedenen Zelleu auf das Vorkommen von Spermatozoen untersucht wurden, wobei zu beachten war, dafs der Samenfadeu schon in der ersten Stunde nach dem Eindringeu iu das Ei die Fadenform verliert, sich zum Spermakeru nnd später zur „Spermasonne“ nmwandelt. Die Versuche, welche in der Zerlegung der Eier in Schnittserien und ihre mikroskopische Untersuchung bestanden, wurden zuerst von Herrn Paulcke, sodann von Herrn Petrunkewitsch ausgeführt und haben die folgenden von Herru Weismann controlirten Resultate ergeben: 29 Eier aus Arbeiterinzellen, welche im Stadium der ersten Richtungsspindel sich befanden (wo der Spermakern noch ohne Strahlung und zuweilen noch gar nicht ansgebildet ist), ergaben 23 mit Spermakeru, während in 94 Eiern aus Drohneuzellen nicht eine einzige Spermasoune gefunden wurde. Die Eier aus dem Stadium der zweiten Richtungsspindel führten zu einem noch entscheidenderen Ergebuifs. Uuter 62 Eiern aus Arbeiterinzellen wurde kein einziges ohne Spermasonne gefunden, während unter 272 Eiern aus Drohnenzellen nur eins (bei dem sich die Königin zweifellos „geirrt“ hat) eine Spermasonne enthielt. Hiernach darf es als sicher erwiesen betrachtet werden, dafs die Dzierzonsche Lehre auch fernerhin zu Recht besteht. (Anatomischer Anzeiger. 1900, Bd. XVIII, S. 492.)

Ernannt: Herr A. Imamura zum aufserordentlichen Professor der Seismologie au der kaiserl. Universität von Tokyo; — der ordentliche Professor der Mathematik Dr. Lazarus Fuchs (Berlin) zum Geheimen Regierungsrath; — der Director des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Breslau Dr. Bernhard Fischer zum Professor; — Privatdocent der Chemie Prof. Dr. Wilhelm Semmler an der Universität Greifswald zum aufserordentlicheu Professor; — Dr. Fred. C. Zapffe zum Professor der Histologie an der Medicinschule der Universität von Illinois.

Berufen: Der aufserordentliche Professor der Physik an der Uuiversität Leipzig Dr. Wiedeburg als ordentlicher Professor an die technische Hochschule in Hannover.

Gestorbeu: Am 5. Februar in West Pittston Pa. der Paläontologe R. D. Lacoe; — am 4. Februar der frühere Professor der Geologie uud Mineralogie am Tufts College John Potter Marshall, 76 Jahre alt; — am 26. Februar der Professor für landwirthschaftliche Maschinenkunde an der Universität Halle a. S. Albert Wuest.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Veränderliche vom Miratypus werden im April 1901 helle Lichtmaxima errcichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
3. April	V Coronae . .	7,5.	15 h 46,0 m	+ 39° 52′	356 Tage
9. „	R Ursae maj. .	7.	10 37,6	+ 69 18	302 „
11. „	R Bootis . .	7.	14 32,8	+ 27 10	224 „
12. „	RT Cygni . .	6,5.	19 40,8	+ 48 32	180 „
27. „	U Orionis . .	6,5.	5 49,9	+ 20 10	375 „
29. „	S Canis min. .	7,5.	7 27,3	+ 8 32	330 „

Von mehreren Astronomen sind Helligkeitsbeobachtungen des Planeten Eros mitgetheilt worden, die sich aber theilweise, wenigstens was die Periode betrifft, widersprechen. Doch scheint eine Dauer von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stuuden der Wahrheit am nächsten zu kommen. Zu einem solchen Werthe gelangten die Herren Deichmüller iu Bonn, Rossard in Toulouse, nnd auch die Beobachtungen der Herren E. v. Oppolzer und Jost lassen sich damit leidlich in Einklang bringen.

Das wichtigste Himmelsereignifs der letzteu Tage ist das Aufleuchteu des neuen Sterns im Perseus, der wegen seiner grofsen Helligkeit von zahlreichen Beobachtern fast gleichzeitig eutdeckt worden ist. Als erster scheint ihn Herr Anderson am 21. Februar bemerkt zu haben, der Entdecker der Nova Aurigae von 1892. Der Stern war an jenem Abende nur wenig heller als 3. Gröfse. Am folgenden Abende glich er nach Herrn Hartwigs Schätzung dem Pollux, am 23. Februar war er in deu Abendstunden so hell wie Capella und um Mitternacht übertraf er noch dieseu Stern. Das Aufflammen geschah somit äufserst rasch; auf einer Harvardaufnahme vom 19. Februar ist er noch unsichtbar und mufs schwächer als 11. Gr. gewesen sein. Aber ebeuso schnell wie sein Glanz austieg, scheint er wieder herabzusinken. Am 26. Februar war die Nova nur weuig heller als α Persei uud am 27. war sie noch weiter abgeblafst. Da ein abermaliges Aufleuchten nicht nndenkbar ist, verdient der Stern oder sein Ort (AR = 3 h 24,5 m Decl. + 43° 34′) andauernde Ueberwachung.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 14. März 1901. Nr. 11.

Neuere theoretische Arbeiten über die Schichtung in durchströmten Gasen.

Von Privatdocent Dr. J. Stark (Göttingen).

Die elektrische Strömung in Gasen hat bis jetzt für die Technik nur wenig Bedeutung, dafür gewinnt sie immer mehr wissenschaftliches Interesse. Die Deutung der elektrischen Strömungserscheinungen in Gasen veranlafst uns, bestimmte Vorstellungen über den Vorgang der elektrischen Strömung uns zu bilden und ihre analytische Darstellung zu erweitern.

Eine Erscheinung besonders tritt in der letzten Zeit immer mehr in den Vordergrund des Interesses, das ist die Schichtung in durchströmten Gasen. Es sind im Laufe eines Jahres nicht weniger als vier Versuche gemacht worden, sie theoretisch zu meistern. Zwei Aufgaben sind in dieser Hinsicht zu lösen. Einmal ist eine analytische Formel zu gehen, welche den stationären Zustand der Schichtung mathematisch beschreibt; sodann haben wir uns eine Vorstelluug über die Factoreu zu hilden, welche die Schichtung hedingen und sie in der Zeit herbeiführen. Zwei jener vier Versuche nun widmen sich mehr der ersten, zwei der zweiten Aufgahe. Gemeinsam ist ihnen allen, dafs sie in dem elektrischen Strom in einem Gase eine Bewegung positiv und negativ elektrischer Theilchen, Ionen, sehen.

Zunächst eine Arbeit von G. W. Walker (Phil. Mag. 1900, [5] 49, 529). Diese geht von der kinetischen Gastheorie aus und berechnet aufgrund des Maxwell-Boltzmannschen Vertheilungsgesetzes die Vertheilung eines Gases in einem elektrischen Feld. Unter Anwendung der Poissonschen Gleichung $\frac{\partial^2 \chi}{\partial x^2} = -4\pi\varrho$ (χ Potential, ϱ räumliche freie Dichte) gelangt Walker zu einer Formel für das Poteutialgefälle $\left(\frac{\partial \chi}{\partial x}\right)$, welche ein periodisches Glied enthält, das der Schichtung entsprechen soll. Er gieht für die Länge der Schicht eine Formel; diese ist verwickelt.

Die zweite Arbeit von der angegehenen theoretischen Tendenz ist von E. Riecke (Physik. Zeitschr. 1900, 2, 227). Dieser hemerkt zunächst, dafs man es in der Schichtung nicht mit einer Wellenhewegung in gewöhnlichem Sinne zu thun hat, dafs die Verschiebungsgeschwindigkeiten der elektrischen Theilchen wohl der Länge der Röhre nach in periodischer Weise wechseln können, dafs dagegen die Elemente der Strömung an einer und derselben Stelle der Röhre keinen periodischen Wechsel zeigen.

Riecke nimmt an, dafs in einem homogenen elektrischen Felde gleichartige elektrische Theilchen sich hewegen, und berechnet aufgrund des Gesetzes von Clausius die elektrodynamische Wechselwirkung zwischen zwei bewegten Theilchen. Diese führt er sodann in die Differentialgleichung für die Bewegung eines elektrischen Theilchens nehen der elektrostatischen Kraft und einer Reibungskraft ein. Durch Integration der vereinfachten Gleichung erhält er einen Ausdruck für die Geschwindigkeit des elektrischen Theilchens; dieser enthält ein periodisches Glied, er ist eine Combination aus einer Exponential- und einer Sinusfunction. Die halbe Wellenlänge des periodischen Gliedes nimmt ab, wenn die Reibung und die Masse des Theilchens wächst, sie nimmt zu, wenn der Anfangswerth der Dichte der elektrischen Theilchen wächst. In Anwendung der Formeln auf die Doppelströmung in Geifslerschen Röhren ergieht sich, dafs die Wellenlänge des periodischen Gliedes hei den positiven Ionen sehr viel kleiner sein mufs als bei den negativen Elektroden. Und wenn „zwischen den mafsgebenden Constanten gewisse Ungleichungen erfüllt sind, so ergiebt sich ein periodischer Wechsel positiver und negativer freier Ladungen im Innern der Röhre“.

Von den zwei anderen Arbeiten ist die eine von J. J. Thomson (Phil. Mag. 1900, [5] 50, S. 282), die andere vom Verf. Thomson geht von der Vorstellung aus, dafs ein Gas durch bewegte Ionen leitfähig gemacht, ionisirt werde. Die Schichtung sucht er in folgender Weise zu erklären. „Die von der Kathode ausgehenden negativen Theilchen ionisiren das Gas in der Nachbarschaft des magnetischen Glimmens, indem sie in diesem Gehiet eine grofse Zahl von Ionen hervorhringen; dadurch wird diesem Gehiet grofse Leitfähigkeit verliehen, und die elektrische Kraft sinkt infolgedessen auf einen sehr kleinen Werth. Wollen wir nun verfolgen, was eintreten würde, wenn kein Ionisirungscentrum zwischen der negativen Glimmschicht und der Auode wäre. Die Strömung in diesem Theile der Röhre würde vermittelt werden von den in der negativen Glimmschicht erzeugten Ionen, eine solche Vertheilung der Ionen in der Röhre würde eine Zunahme der elektrischen Kraft nach der Anode zu zur Folge haben, und wenn diese Zunahme die kine-

tische Energie der Ionen nicht über den Werth steigern würde, bei welchem diese andere Ionen zu erzeugen beginnen, so würde die elektrische Kraft ununterbrochen bis zur Anode zunehmen. Wenn jedoch die elektrische Kraft so weit wächst, dafs die von dem Felde den Ionen ertheilte Energie gröfser ist als die für die Zerlegung der benachbarten Molecüle in andere Ionen nothwendige Energie, dann werden in dem Gebiete, wo die elektrische Kraft jenen Werth erreicht, neue Ionen erzeugt werden. Dadurch wird die Leitfähigkeit des Gases zunehmen und darum die elektrische Kraft sinken, und dann wieder anfangen zu steigen, nachdem sie unter den Werth, bei dem Ionisirung statt hat, gesunken ist. Wenn dies mehrere mal vor Erreichung der Anode sich wiederholt, wird sich ein Steigen und Sinken der elektrischen Kraft ergeben, wie es in der geschichteten Entladung der Fall ist." Bedeutlich an dieser Ansicht Thomsons ist, dafs er den Ort der Ionisirung mit dem Ort grofser Kraft zusammenfallen läfst. Dies kann wohl einen zeitlich periodischen Wechsel der Gröfse der Kraft zur Folge haben; räumlich dagegen würde durch dieses Zusammenfallen gerade ein Ausgleich localer Unterschiede im Zustande des Gases bewirkt werden.

Der Verf. (J. Stark, Physik. Zeitschr. 1901, 2, 236) hält bei der Behandlung der Schichtung zwei Dinge auseinander, den stationären Zustaud und das Zustandekommen der Schichtung. Was jenen betrifft, so erinuert er an die räumliche Periodicität verschiedener Vorgänge und physikalischer Gröfsen in der Schichtung. In dieser besitzt vor allem auch das Gas einen räumlich variablen Zustand. Es wechseln Stellen von grofser Ionisation (Zahl der freien Ionen in der Volumeneinheit) mit Stellen von geringer, zudem wechseln wahrscheinlich positive und negative Ladungen mit einander ab. Dieser räumlich variable Zustand wird nach dem Verf. entgegen der ausgleichenden Wirkung der Diffusion von zwei Factoren aufrecht erhalten. Der eine ist die elektrische Concentrationsänderung, darunter wird folgendes verstanden. Die Gesammtstärke (Ig) eines elektrischen Stromes ist aus einem Strom (Ip) der positiven und einem Strom (In) der negativen Ionen zusammenzusetzen. Ig ist im stationären Zustande längs der Entladeröhre constant, Ip und In können räumlich variabel sein; da wo Ip nach der Kathode zu abnimmt, In also zunimmt, werden positive und negative Ionen von der Strömung ausgeschieden; wo Ip zunimmt, werden Ionen weggeführt. Dies geschieht in den dunklen, jenes in den leuchtenden Räumen. Der zweite Factor ist der Gangunterschied zwischen Kraft und Ionisirung. Der Verf. nimmt nämlich wie J. J. Thomson Ionisirung eines Gases durch bewegte Ionen an, erweitert aber die oben mitgetheilte Ansicht Thomsons in folgender Weise. Er macht darauf aufmerksam, dafs wegen der grofsen freien Weglänge die Maxima der Ionisirung durch negative Ionen von den Maxima der Kraft weg nach den folgenden Minima gegen die Anode hin verschoben sein müssen, dafs also die Ionisirung in einem Querschnitt nicht proportional der örtlichen Kraft ist.

Durch diese beiden Factoren wird nach dem Verf. der räumlich variable Zustand in der Schichtung aufrecht erhalten. Zustandekommen soll er folgendermafsen. Ist auf irgend eine Weise zwischen zwei Elektroden einmal eine Strömung eingeleitet, so wird an der Kathode infolge des Geschwindigkeitsunterschiedes der positiven und negativen Ionen die Ionisation erniedrigt, also die Kraft erhöht; „die von ihr wegfliegenden negativen Theilchen nehmen eine grofse Geschwindigkeit an und behalten sie auf beträchtliche Strecken bei. In einigem Abstand von der Kathode (Gangunterschied zwischen Kraft und Ionisirung) bewirken sie vermöge ihrer grofsen kinetischen Energie starke Ionisirung und damit Sinken der Kraft. Nach Ueberschreiten dieser Ionisationspartie (negative Glimmschicht) findet infolge Abnahme der Ionisation ein Steigen der Kraft und infolge des Geschwindigkeitsverlustes durch Zusammenstofs eine Ansammlung negativer Theilchen statt (dunkler Trennungsraum), diese Schicht negativer Ionen und erhöhter Kraft wirkt wie eine neue Kathode. Der Procefs kann von neuem beginnen und sich bis zur Anode entsprechend oft wiederholen". Sind auf diese Weise einmal Maxima und Minima der Ionisation entstanden, so werden sie aufgrund der elektrischen Concentrationsänderung und des Gangunterschiedes zwischen Kraft und Ionisirung bis zum Eintritt des stationären Zustandes weiter ausgebildet und dann aufrecht erhalten.

G. B. Howes: Einige neuere Fortschritte in der Biologie. (Nature 1901, vol. LXIII, p. 261.)

Einem gekürzten Berichte über den Vortrag, den der Herr Howes als Präsident der „South-Eastern Union of Scientific Societies" auf ihrem fünften Congrefs zu Brighton gehalten, entnehmen wir den nachstehenden Abschnitt:

Die letzten drei Jahrzehnte werden in der Geschichte der Biologie ewig denkwürdig bleiben wegen der sogenannten „embryologischen Reaction", die durch den Gedanken angeregt wurde, dafs der Schlüssel zum Ursprung eines Thieres in der entlegenen Vergangenheit in dem Studium seiner Entwickelung aus dem Ei liegt, wobei man die Meinung hatte, dafs die embryologische Entwickelung die Geschichte seiner Rasse recapitulire. Grofs aber war die Enttäuschung in dieser Beziehung, als man in vielen Fällen entdeckte, dafs die Lebewesen während ihrer Entwickelung so sehr Anpassungsumänderungen von nur vorübergehender Bedeutung unterworfen sind, dafs es schwer wird, zu unterscheiden zwischen diesen und den historischen Urkunden, von denen man glaubte, dafs die Thiere ursprünglich sie durchgemacht haben. Aber trotzdem sind auf derartigen Daten unsere jetzigen Vorstellungen von dem Ursprung und der Aufeinanderfolge der Thierformen aufgebaut worden; und es ist klar, dafs, wenn wir auf Grund solcher Thatsachen versuchen die Verallgemeinerungen abzuleiten, die wir „Gesetze" nennen, die Probe für deren Genauigkeit in der Berufung auf die fossilführenden Schichten gesucht werden mufs, in denen wir die

Belege für den vorausgesetzten Vorgang in der Vergangenheit finden müssen. Hier mufs ich die Bedeutung des Studiums der Paläontologie besonders betonen. Einen wichtigen Beitrag zu den aus der Entwickelung abgeleiteten Argumenten lieferte das Ausgraben von vollkommen erhaltenen Resten der Trilobiten, der ältesten und primitivsten aller Crustaceenformen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Diese Geschöpfe haben, wie nun erwiesen ist, nur ein Paar Antennen besessen, während in jedem späteren Gliede der Crustaceen-Klasse gewöhnlich zwei Paare vorhanden sind. Es ist jedoch bekannt, dafs dies nur bei den Erwachsenen der Fall ist und dafs die Anwesenheit von nur einem einzigen Paare charakteristisch ist für das Larvenstadium, durch welches alle frei entwickelten Krustenthiere hindurchgehen. Nach dem, was man jetzt über die Einzelheiten der Anhänge dieser Trilobiten und über die genannten Crustaceen-Larven weifs, kann kein Zweifel darüber existiren, dafs in dieser besonderen Thierklasse die Larve in ihren Charakteren den entlegenen Vorfahren realisirt, von dem in den vergangenen Zeiten ihre Glieder sich abgeleitet haben.

Andere bemerkenswerthe Beispiele sind beim Studium der paläontologischen Urkunden bekannt geworden, welche unsere Vorstellung von der Aufeinanderfolge und den Urverwandtschaften der Thierformen wesentlich umgestalteten. So z. B. häufen sich jetzt die Belege dafür, dafs für die Vögel die entlegenen Vorfahren einem primitiveren Reptilienstock angehörten, als man bis neulich voraussetzt. Ferner hat man gegenwärtig erkannt, dafs die Structureigenthümlichkeiten, bezüglich deren die lebenden Batrachier den Reptiltypus vereinfachen, zum grofsen Theil von regressiver Umwandlung herrühren, und man fängt nun an einzusehen, dafs diese beiden Thierklassen aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer Vereinigung von paläozoischen Formen convergiren, welche die Charaktere der beiden jetzt repräsentirten verbinden, und dafs die älteren Forscher bei der Zusammenstellung der kaltblütigen Landsäugethiere vielleicht nicht so weit von dem Richtigen ab waren, als wir zu glauben geneigt sind. Ein wundervolles Kapitel ist in ganz neuer Zeit der Geschichte des Pferdes hinzugefügt worden durch die Entdeckung eines pferdeartigen Thieres in Südamerika, welches den einzelnen Huf und andere diesem verwandte Charaktere besafs. Die Rasse, welcher es angehörte, ist scheinbar in ganz recenter Zeit ausgestorben, und wenn wir uns den Verlauf der Ereignisse, auf welche dies hinweist, ausmalen, kommen wir zu dem Schlufs, dafs früh in der Tertiärzeit die Vorfahren des Pferdetribus, die in Centralamerika ihren Ursprung hatten, einerseits nach der Alten Welt und andererseits nach Südamerika gewandert sind; durch unabhängige, aber parallele Differenzirung entstand an beiden Orten eine wesentlich ähnliche, definitive Form. Die Ueberlebenden von diesen in der Alten Welt wurden aber allein die heutigen Pferde, während die jetzt in Amerika lebenden erst durch den Menschen eingeführt worden sind.

In einigen Beziehungen erinnert dieser Fall an den Suidentribus, aufser dafs bei diesem die Wanderung nach entgegengesetzten Richtungen von einer grofsen Mannigfaltigkeit der Umbildung begleitet war. In früher Tertiärzeit in Centralnordamerika entstanden, wanderten die Vorfahren einerseits in die Alte Welt, und durch Complication ihrer Zähne erzeugten sie die Schweine und Eber der späteren Zeiten, während sie andererseits beim Uebergang nach dem südlichen Theile von Amerika durch numerische Verminderung der Zähne und Zehen die gegenwärtigen Nabelschweine erzeugten.

Im Verein mit der jetzt wohl bekannten Thatsache, dafs manche Thiere, die im Leben und in allen oberflächlichen Charakterzügen einander ähnlich sind, bei der Prüfung der tiefer liegenden Charaktere sich als gattungsverschieden herausstellen können, regt diese Betrachtung die wichtige Frage nach der als „Convergenz“ in der Natur bekannten Erscheinung an. Wir kennen jetzt Geschöpfe, die äufserlich fast nicht zu unterscheiden sind von den Nacktschnecken (Limax), welche den inneren Bau von Heliciden und von Limaciden, die unabhängig in verschiedenen Theilen der Welt vorkommen, besitzen, welche eine nachahmende Aehnlichkeit der Verwandtschaft zu den Heliciden ihrer respectiven Gebiete zeigen. Ebenso kennen wir schon lange einen Krnster — den „King Crab“, der an den gegenüberliegenden Küsten des nördlichen Pacific lebt, der bezüglich der Segmentirung seines Körpers und der Anzahl und der Charaktere seiner Glieder mehr mit dem Scorpionentypus übereinstimmt. Zahlreiche andere Beispiele könnten angeführt werden, aber diese reichen aus, um die Frage der Erwägung anheimzustellen, wie weit solch oberflächliche Aehnlichkeiten dadurch, dafs sie zur Vereinigung von Formen geführt, in denen sie in einer gemeinsamen Klassificirung auftreten, als Verwandtschaftskriterien zuverlässig sind. Der Fall des King Crab und Skorpions ist schon alten Datums, und man hat Grund zu glauben, dafs er noch unentschieden ist. In allen Gruppen der Arthropoden, zu denen beide Geschöpfe gehören, treffen wir Formen, in denen die wohlbekannten, freien Körperringe oder „Segmente“ gröfstentheils vereinigt sind, und andere, in denen sie frei sind, und es kann kein Zweifel sein, dafs der Grad der Vereinigung dieser, welche in bestimmter Aufeinanderfolge von vorn nach hinten stattfindet, ein sicheres Zeichen der Höhe oder Tiefe in einer gegebenen Reihe ist, und zwar sind die, bei denen wenig Segmente vereinigt sind, niedrig, die, in denen viele sich vereinen, hochstehend. Auf diesen Verschmelzungsprocefs der Körpersegmente wenden unsere amerikanischen Collegen die bezeichnende Benennung „Cephalisation“ an, und wenn diese Prüfung auf die beiden Gruppen angewendet wird, zu denen die fraglichen Thiere gehören, findet man, dafs inbezug hierauf und auf gewisse correlate Umgestaltungen beide an der Spitze ihrer bezüglichen Reihen stehen — d. h. es giebt unter den „Spinnen“ Formen, welche wenigstens inbezug auf Cephalisation den Skorpionentypus vereinfachen nach Richtungen

parallel mit denen, in welchen die sogenannten Eurypteriden der Vergangenheit in dieser und anderen Beziehungen den King Crab-Typus vereinfachen. Und wenn man ferner findet, dafs unter den bekannten fossilen Skorpionen Anzeichen von Vereinfachung von genau derselben Ordnung vorkommen, dann können uns die Thatsachen zu der Vermuthung führen, dafs beide der King Crab und der Skorpion der Gegenwart auf eine bestimmte und unabhängige Vereinigung der Formen zurückweisen. Hierbei wird das Zusammenlegen der hervorstechenden Typen, wie in den meisten unserer geläufigen Klassificationen, gefährlich, wenn nicht irreführend, und wir werden zur Thatsache geführt, dafs die blofse Gemeinsamkeit der Structur der Erwachsenen nicht nothwendig Gemeinsamkeit des Ursprungs in sich schliefst und dafs durch eine parallele Umgestaltung zwei Geschöpfe von verschiedener Abstammung in der Anpassung an die Lebensbedingungen unabhängig und durch „Convergenz" eine ähnliche Form annehmen können.

Die angenäherte Aehnlichkeit zwischen den Zahnkronen des Pferdes und des Rindes ist ein allbekanntes Beispiel und wir haben Belege, dafs in dieser Weise gewisse Zahntypen, die unter den lebenden Säugethieren repräsentirt sind, und nach welchen sie noch klassificirt werden, vorweg genommen worden sind durch gänzlich differente Gruppen in vergangenen Zeitperioden; und wenn wir neuen Untersuchungen Glauben schenken dürfen, existirten Zähne, die bereits vorgreifend umgewandelt waren längs der Richtungen der carnivoren und herbivoren Typen der Gegenwart, neben einander in einer Vereinigung von vermuthlich cretacischen Säugethieren Südamerikas, deren Verwandtschaften bis jetzt noch nicht vollständig festgestellt sind.

Der Umfang der Rolle, welche die Convergenz in der Natur spielt, ist eben erst erkannt worden und es sind Beweise zur Hand, dafs viele unserer altehrwürdigen Klassificationssysteme irrthümlich sind wegen des Mangels ihrer Beachtung in der Vergangenheit. Unter diesem Eindrucke geziemt es uns, darüber nachzudenken, in welchem Grade die Pläne der Natur, sozusagen, in der Geschichte der organischen Entwickelung, wie in derjenigen der Civilisation, sich wiederholt haben, indem sie scheinbar verpicht war auf eine wiederkehrende Differenzirungsverschiedenheit für bestimmte, mit der Lebensbilanz verknüpfte Zwecke, die wir nicht verstehen, wie z. B. darin, dafs die Natur, als sie in der mesozoischen Zeit nur die Reptilien hatte, an denen sie operiren konnte, terrestrische, marine und fliegende Formen gebildet hat, gerade so wie sie in späteren Zeiten dieselben bei den Säugethieren erzeugte, welche jene in der Zeitenordnung ablösten.

Mit der Entwickelung der Darwinschen Lehren erstand ferner früh die Vorstellung, dafs nach dem Princip der Abstammung mit Umgestaltung das schliefsliche Auftreten von Organen, die bei nahen Verwandten nicht existiren, entweder während der Entwickelung gewisser Arten oder bei dem Erreichen des erwachsenen Zustandes eine Schwierigkeit darstellt, welche Darwin selbst, der stets viel kritischer sein eigen Werk behandelte als viele seiner sein wollenden Opponenten, offen zugab. Das unabhängige Erscheinen von Leuchtorganen und elektrischen Entladungsorganen in wenig verwandten Fischgruppen sind ideale Fälle, auf den ersten Blick geeignet, dem starren Darwinismus jeden Halt zu zertrümmern. Vor etwa dreizehn Jahren jedoch stellten Dr. Anton Dohrn in Neapel und der verstorbene Prof. Kleinenberg aus Messina die Lehre von der „Substitution der Organe" auf, welche stipulirt, dafs unter wechselnden Lebensbedingungen und zu verschiedenen Perioden der Entwickelung Reihen von Organen andere ersetzen können zum besseren Erfüllen der Lebenszwecke des Individuums oder der Rasse. Um dies auf den Fall der Organe elektrischer Entladung bei keineswegs nahe verwandten Fischen anzuwenden, so sei gesagt, dafs unsere gewöhnlichen Rochen und Engelfische ein solches Organ in dem Schwanze besitzen. Der eigenthümliche Charakterzug dieser Fische ist die Uebernahme der Propellerthätigkeit, welche bei den gewöhnlichen Fischen vom Schwanz ausgeübt wird, durch ihre ausgedehnten Seitenflossen. Was ist somit, wenn wir wissen, dafs diese Rochen- und Engelfische von dickgeschwänzten, haiähnlichen Vorfahren mit kleinen Seitenflossen abstammen, vernünftiger als die Frage, ob nicht die Umwandlung des Schwanzes in ein Organ der elektrischen Entladung das Resultat gewesen der Uebernahme der Schwimmfunction durch die Seitenflossen? Die Antwort hierauf ist eine überzeugende und vollständige; denn wir finden unter den tropischen und entfernten Verwandten dieser Rochen, dafs der Schwanz durch Verlängerung bei einer Art eine zarte, nachschleppende Peitschenschnur werden kann; durch Verkürzung bei einer anderen eine blofse Stummelspur, oder durch Zutritt von Dornen bei noch einer anderen Art eine fürchterliche Vertheidigungswaffe. Offenbar ist der Schwanz, enthoben der Propellerthätigkeit, frei geworden, sich umzugestalten, und die Umwandlung in ein Organ elektrischer Entladung ist nur eine unter einer Reihe von unabhängigen Anpassungen durch „Substitution".

Andere und schönere Beispiele von der Leistung dieses Gesetzes können angeführt werden, so z. B. die Vorsorge für das „Abbrechen" des Schwanzes, so gut bekannt bei den lebenden Eidechsen; aber genug liegt vor, um zu zeigen, in welcher Weise der Fortschritt des Wissens unsere Schwierigkeiten beseitigt, und dafs der Stein des Strauchelns der einen Generation zum Fufsstapfen für die nächste werden kann.

Wenn Evolution — definirt als das Gesetz der Abstammung mit Umwandlung, die den Procefs progressiven Fortschrittes und Ueberganges mit der Zeit vom einfachen zum complicirteren involvirt — ganz ausreichend ist, die Existenz und Aufeinanderfolge der verschiedenen Lebensformen zu erklären, so mag es wohl scheinen, dafs die Bedingungen der Umwandlung complicirter und weniger regelmäfsig sind,

als man erwarten würde; und wir kommen also dahin, zu untersuchen, worin die bestimmende Ursache der Umgestaltung und der Vererbungstendenz vielleicht bestehe. Blicken wir rückwärts auf die Geschichte der Biologie, so treten drei grofse Namen vor allen hervor als die der Pioniere an den Wendepunkten: Linné, Cuvier und Darwin. Linné lehrte uns, wie die Naturobjecte zu benennen und zu beschreiben sind; Cuvier prägte uns die Thatsache ein, dafs Structureinheit unter einer grofsen Mannigfaltigkeit in der äufseren Form verborgen ist; Darwin lieferte uns zum ersten Male den Schlüssel zu dieser Einheit in der bereits angeführten Richtung und zeigte uns, dafs die Lebenserscheinungen der Wirkung fester Gesetze zuzuschreiben sind.

G. Pacher und L. Finazzi: Anomale innere Reibung der wässerigen Lösungen in der Nähe der Temperatur ihrer gröfsten Dichte. (Atti del Reale Istituto Veneto. 1900, t. LIX, p. 1053.)

In einer jüngst publicirten Arbeit über die innere Reibung des destillirten Wassers bei der Temperatur seiner gröfsten Dichte (Rdsch. 1900, XV, 259) hatte Pacher gefunden, dafs bei + 4° C der innere Reibungscoëfficient des destillirten Wassers eine Anomalie aufweist, die sich in einer Biegung der Curve, welche diesen Coëfficienten als Function der Temperatur darstellt, documentirt; dafs ferner der Temperaturcoëfficient der inneren Reibung zwischen den Temperaturen 4° und 5° ein Maximum und ein Minimum besitzt. Wegen der innigen Beziehung zwischen dem Temperaturcoëfficienten der inneren Reibung und demjenigen des elektrischen Widerstandes wurde es hiernach wahrscheinlich, dafs auch der elektrische Widerstand bei dieser Temperatur eine Anomalie zeigen werde. Diese Beziehungen schienen eine Angabe von Lussana zu bestätigen, nach welcher die wässerigen Lösungen bei ihrem Dichtigkeitsmaximum eine Anomalie zeigen sollten (Rdsch. 1894, IX, 178), die aber freilich von Deguisne geleugnet wurde.

Unter diesen Umständen war es von Interesse, die Untersuchung auf die wässerigen Salzlösungen auszudehnen, den Einfluss der Natur des Salzes und der Concentration auf die innere Reibung beim Dichtigkeitsmaximum zu studiren und zu sehen, ob die innere Reibung einen Parallelismus mit dem Befunde von Lussana erkennen lasse. Die Verff. haben bisher die Lösungen von Kalium-, Strontium- und Barinmnitrat und von Buttersäure untersucht, die ersten drei Salze, weil die Beobachtungen von Lussana an denselben Salzen gemacht sind, und die Buttersäure, weil ihre Lösungen bei geändertem Druck eine gröfsere Aenderung des Widerstandes als die anderen Säuren oder Salze zeigen.

Die sorgfältig hergestellten Lösungen der reinen Präparate wurden bei den Temperaturen zwischen 0° und 8° in gleicher Weise wie früher das destillirte Wasser mittelst Transpiration durch Capillarröhren auf ihre innere Reibung untersucht. Die nach den beobachteten Zahlenwerthen entworfenen Curven zeigten nun sehr überzeugend, dafs in der Nähe des Dichtigkeitsmaximums für die innere Reibung der untersuchten Lösungen eine Anomalie existirt, analog der des destillirten Wassers. Ferner wurden die Temperaturcoëfficienten der Lösungen für das Temperaturintervall 1° bis 6° von Zehntel zu Zehntel Grad berechnet und graphisch in Curven dargestellt. Es ergab sich hierbei, dafs der Temperaturcoëfficient der untersuchten Lösungen in der Nähe ihres Dichtigkeitsmaximums (in der Art, wie beim destillirten Wasser gefunden worden) ein Maximum und ein Minimum besitzt, das gewöhnlich, aufser beim Kaliumnitrat, bei einer etwas höheren Temperatur als der des Dichtemaximums liegt.

Die Natur der gelösten Substanz hat wenig Einfluss auf die Gröfse der untersuchten Erscheinung. Der Concentrationsgrad der Lösungen hat in keiner Weise Einfluss auf die Gröfse der inneren Reibungsanomalie; aber jede Aenderung der Concentration ist von einer Verschiebung des Maximums und Minimums des Temperaturcoëfficienten begleitet und zwar in demselben Sinne wie das Dichtigkeitsmaximum. Die Lösung der Buttersäure hat im Vergleich zu den anderen Lösungen kein bemerkenswerthes Verhalten gezeigt.

Armand Gautier: Durch die Wärme aus einigen feurigen Gesteinen entwickelte Gase. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 58.)

Im Verlaufe seiner Untersuchungen über den Wasserstoff der Atmosphäre (vgl. Rdsch. 1900, XV, 407, 426, 647) war Verf. veranlafst, die Gase näher zu untersuchen, welche durch die Wärme aus den feurigen Gesteinen entwickelt werden, und macht nun nähere Mittheilungen über die Ergebnisse dieser Versuche.

Aus Granitpulver entwickeln die Mineralsäuren bei 100° und selbst reines Wasser bei 300° eine grofse Menge an Wasserstoff reicher Gase und in gleicher Weise verhielten sich alle feurigen Gesteine, die Verf. untersucht hat. Die Menge aber sowie die Zusammensetzung dieser Gase erwies sich verschieden für jede Gesteinsart und selbst für verschiedene Probestücke desselben Gesteins, was von vornherein gegen die Hypothese zu sprechen scheint, dafs diese Gase eingeschlossen sind oder präexistirten. So ergaben z. B. zwei Proben von Granit, die in einem Zeitintervall von 8 Monaten demselben Bruche entnommen waren, unter anderen in 1000 g des Gesteinpulvers:

I	H_2S 1,33 cm³,	CO_2 272,6	H 53,05	N und A 232,50
II	„ 22,7	„ 237,5	„ 191,48	„ 102,48.

Auffallend ist bei dieser Analyse noch die Aehnlichkeit mit den den Vulkanen entströmenden Gasen; so hat Fonqué 1866 in Santorin reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, sehr wenig Sauerstoff und zwischen Spuren und 30% wechselnde Mengen Stickstoff, neben Methan gefunden.

Mit reinem Wasser auf 300° erwärmt, gab das Granitpulver pro 1000 g in 2 Proben 1,3 und 1,0 cm³ H_2S; 7,2 bez. 5,3 CO_2; 46,0 und 14,6 H; 0,3 und 5,9 cm³ freien N. Gleichzeitig wurden früher nicht nachweisbare, lösliche Sulfüre im Wasser gefunden. Hieraus folgt, dafs ein Gasgemisch, das sehr analog ist den vulkanischen Gasen, aus tiefen, feurigen Gesteinen zu entweichen strebt, besonders aus Graniten, wenn sie sich bei Anwesenheit von Wasser auf 300° und mehr erhitzen können.

Dieses Wasser braucht jedoch nicht der Oberfläche zu entstammen, vielmehr enthalten bereits die feurigen Gesteine eine genügende Menge Wasser; in der That ergaben Granit, Porphyr, Ophit, Lherzolit und andere Gesteine, wenn sie 48 Stunden lang von 15° auf 250° und dann von 250° auf 1000° erhitzt wurden, 7,35 bis 16,80 g Wasser, das selbst im Vacuum festgehalten und erst bei beginnender Rothgluth abgegeben wird.

Die genaueren Analysen der bei 300° getrockneten Gesteine ergaben Werthe, deren interessante Einzelheiten im Original verglichen werden müssen. Als Vertreter der sauren Gesteine wurden drei verschiedene Granite und ein granitartiger Porphyr, als Vertreter der basischen Gesteine drei Ophite und ein Lherzolit untersucht. Der Granit gab aus 1000 g oder 376 cm³ bei Rothgluth im Mittel 3162 cm³ Gas (Maximum 4209,5, Minimum 2569,7) und in demselben 2517 cm³ Wasserstoff oder das 6,7fache des Gesteinsvolumens. Aus dem Porphyr wurde bei Rothgluth ein 7,6faches Volumen Gas erhalten, in dem 2,4 Volumen Wasserstoff und 12,6 g Wasser enthalten waren. Der Ophit gab im Mittel gleichfalls das 7,6fache Volumen Gas, in dem 4,6 Volumen Wasserstoff enthalten waren; endlich der Lherzolit gab etwa 15,7 mal sein Volumen Gas und etwas über ein Volumen Wasserstoff.

Die Gasmengen, die Herr Gautier aus den feurigen Gesteinen extrahirt hat, übersteigen bedeutend die geringen Mengen, welche die früheren Forscher erhalten hatten. Diese hatten ferner gemeint, dafs die Gase in den Gesteinen präexistiren. Aber wenn Verf. auch zugiebt, dafs in einigen von diesen Gesteinen Gase als Einschlüsse (flüssige Kohlensäure) vorkommen, so hat man im Lherzolit und in den Ophiten niemals Einschlüsse beobachtet und eine Vergleichung der Gase, die man im Anfang und in den späteren Stadien der Extraction erhält, ergiebt solch grofse Unterschiede im Gehalt an CO_2, an H_2S, CH_4, H und N, dafs der Schlufs nicht zurückgewiesen werden kann, dafs die gefundenen Gase sich erst während des Erwärmens bilden. Wie dies von statten geht bei einer Temperatur, die niedriger ist als die, welche die Gesteine einst besessen haben, mufs weiter untersucht werden.

„Diese Ermittelungen genügen bereits, den Ursprung der unterirdischen Gase, der vulkanischen Erscheinungen und mineralischen Thermalwässer aufzuklären. Läfst man hier die Reactionen bei Seite, welche im geschmolzenen Erdkern sich abspielen, und betrachtet man, was in einer Masse einer bereits erstarrten Schicht vorgeht, wenn sie sich aufs neue bis zur Rothgluth erwärmt, sei es infolge eines inneren Einsturzes, oder durch Seitendruck der Gewölbe, welcher die noch geschmolzene Masse des Erdinnern zu den Punkten des kleinsten Widerstandes hinaufquellen läfst, so sieht man, dafs die bereits gebildeten Gesteine, wenn sie sich wiederum erwärmen, in der Berührung mit diesen glühenden Massen, durch alle Spalten die Gase und Dämpfe austreiben werden, die wir soeben entstehen sahen. Nach meinen Versuchen giebt ein Liter Granit bei 1000°, und nur für diese Temperatur berechnet, etwa 20 Liter verschiedener Gase und 89 Liter Wasserdampf, das heifst mehr als 100 mal sein Volumen an Gas. Man begreift die explosive Kraft, welche aus diesen Reactionen hervorgeht, und wie unnöthig es ist, die Hypothese von dem Eindringen der Oberflächenwässer bis zu den feurigen Schichten als eine unerlässliche Bedingung für die vulkanischen Erscheinungen anzunehmen.“

Fritz und Paul Sarasin: Die geologische Geschichte des malayischen Archipels auf grund der Vertheilung der Thiere. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1900, sér. 4, t. X, p. 456.)

Der malayische oder indoaustralische Archipel ist wegen seiner Lage zwischen dem asiatischen und dem australischen Continent eine klassische Gegend für den Zoogeographen. Salomon Müller und später A. Wallace theilten den Archipel bezüglich seiner Fauna in zwei Hälften, die asiatische und australische. Die Trennungslinie ging zwischen Celebes und Borneo und setzte sich südlich fort bei Müller zwischen Sumbava und Flores und bei Wallace zwischen Bali und Lombok; nach Norden zwischen Mindanao und den übrigen Philippinen bei Müller und zwischen Celebes und Mindanao bei Wallace. Die Richtigkeit dieser Theilung, welche die Insel Celebes der australischen Hälfte zuweisen würde, wurde ebenso oft bestätigt wie geleuguet. Um diese Divergenz der Meinungen zu beseitigen, haben die Herren Sarasin möglichst eingehend die Fauna studirt unter genauer Bestimmung der Lage der Fundorte und gleichzeitiger Beobachtung der geologischen Beschaffenheit des Landes. Die Land- und Süfswassermollusken waren der Gegenstand einer besonders gründlichen Prüfung (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 578) und die erhaltenen Resultate sind mit denen verglichen worden, welche das Studium der Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugethiere lieferte.

Unter 238 Arten von Mollusken in Celebes sind 172 endemisch, der Insel eigenthümlich, und 66 werden anderweitig gefunden. Die Fauna des Nordens der Insel unterscheidet sich bedeutend von der des Südens darin, dafs nur 23 Arten beiden Gegenden gemeinsam sind. Schon diese Thatsache weist darauf hin, dafs diese Fauna aus verschiedenen Quellen stammen mufs.

Celebes hat mit Java 24, mit Sumatra 13, mit Borneo 10 Arten von Mollusken gemeinsam. Diese Statistik zeigte bereits eine gröfsere Verwandtschaft mit Java. Unter dieser Zahl sind 9 Arten und eine Gattung ausschliefslich in Java und Celebes vertreten. Südcelebes hat ebenso viele Arten mit Java gemeinsam wie mit dem Norden der Insel. Hieraus folgt, dafs die Existenz einer alten Landverbindung zwischen Java und Südcelebes wahrscheinlich ist. Hingegen giebt es keine einzige Art, die ausschliefslich in Celebes und Borneo vorkommt; von 10 gemeinsamen Arten, die man in Borneo findet, sind 9 auch in Java und eine auf den Philippinen vertreten. Dies würde die Nichtexistenz einer Brücke zwischen Celebes und Borneo und das Alter des sie trennenden Meeresarmes beweisen.

Die Mollusken-Fauna von Süd-Celebes mufs noch aus einer anderen Quelle stammen; sie hat nämlich 16 Arten mit Flores gemeinsam, darunter sind mehrere ausschliefslich diesen beiden Gebieten eigen. Hieraus folgt die Existenz zweier Brücken, von denen eine Süd-Celebes mit Java verband, die andere mit Flores. Diese beiden Brücken zeigen noch ihre Reste in Form von Inselzügen.

Welches die Beziehungen zwischen den drei grofsen Inseln des Sunda-Archipels und den nahen Inseln von Bali bis Timor sind, läfst sich nicht angehen.

Nord-Celebes hat 21 Arten analog mit der Fauna der Philippinen, von denen 7 ausschliefslich diesen Territorien gehören, dann mehrere Gattungen, welche den drei grofsen Sundainseln fehlen. Man mufs daher noch eine Brücke zwischen Celebes und Mindanao als vorhanden voraussetzen.

Eine vierte Landzunge verband den Osten von Celebes mit den Molukken. Alle Autoren bemühen sich zu beweisen, dafs der Austausch der Thiere zwischen Celebes und den beiden Gruppen der Molukken (Halmahera im Norden, Buru, Amboina, Ceram im Süden) durch die jetzigen Sulu-Inseln erfolgt ist. Trotz einiger ähnlicher Charaktere waren aber die Molukken niemals direct mit den Philippinen verbunden, die Wanderung der Thiere zwischen diesen beiden Territorien fand vielmehr durch Celebes statt.

Die geologische Geschichte von Celebes ist somit dadurch sehr complicirt gewesen, dafs diese Insel auf vier Wegen bevölkert worden. Eine Analyse der gesammten Molluskenfauna von Celebes, der endemischen oder nichtendemischen, nach ihren Verwandtschaftsbeziehungen giebt, wenn man die Arten von allgemeiner Verbreitung bei Seite läfst, dafs über die Brücke von Java 21% hergekommen sind, von den Philippinen 23%, von den Molukken 15% und von Flores 10%. So sind die wichtigsten Verwandten der Molluskenfauna von Celebes die von Java und den Philippinen (44%). Für die Vögel sind die entsprechenden Zahlen (42%, 20% und 10%) äufserst ähnlich.

Ferner begegnet man in Celebes Formen, welche dieser Insel eigen sind, ohne nahe Verwandte im umgebenden Archipel zu haben und welche nach den Herren Sarasin von der ältesten Bevölkerung abstammen.

Die geologische Geschichte ist kurz wie folgt verlaufen: Celebes und mit ihm ein grofser Theil des indoaustralischen Archipels waren beim Beginn der Tertiärepoche unter Wasser; während des Miocäns begann wahrscheinlich die Hebung und die erste Besiedelung des neuen Gebietes von asiatischer Seite. Die Periode der Landausdehnung erfolgte in der zweiten Hälfte der Tertiärepoche, sagen wir während des Pliocäns, und die Einstürze während des Pleistocäns. Der indo-australische Archipel ist also nicht der zerbröckelte Rest eines alten austral-asiatischen Continentes, sondern ein verhältnifsmäfsig moderner Bau, was durch die eigenthümlich gemischte Fauna der Insel Celebes erwiesen wird.

F. Doflein: Ueber die Vererbung von Zelleigenschaften. (Verhandlungen der deutsch. zoolog. Gesellsch. Leipzig 1900, S. 135.)

Eine Zelle kann ihre Eigenschaften auf ihre Nachkommen in doppelter Weise vererben: Durch Theilung ihrer Masse und Organe (directe Vererbung), sowie dadurch, dafs sie den Theilproducten die Fähigkeit mittheilt, den mütterlichen Organismus in all seinen Theilen von neuem hervorzubringen (idioplasmatische Vererbung). Die directe Vererbung kann erfolgen durch Theilung von Zellorganen (Cytostome, Vacuolen, Kragenbildungen der Infusorien; Schalen der Euglypheu; Chromatophoren, insbesondere bei pflanzlichen Zellen; in gewissem Sinne gehört die ganze Kerntheilung hierher), oder durch Uebertragung von Plasma-Eigenschaften. Unter die letzte Rubrik fällt die Vererbung von Färbungen, der Fähigkeit, eine Ektoplasmaschicht, Pseudopodien, Cilien, Geifseln, Nesselkapseln und verwandte Gebilde (zu denen Verf. u. a. auch die Schleimzellen der Myxinoiden zählt), Skelettbildungen, Secrete bestimmter Art, Rhabdome, Pigmentanhäufungen u. dergl. m. zu bilden. Statt zur Erklärung all dieser Gebilde das Bestehen einer unendlich grofsen Zahl verschiedenster Determinanten anzunehmen, erscheint es Herrn Doflein viel einfacher, namentlich in Anbetracht der von Botanikern und Zoologen nachgewiesenen Fähigkeit selbst hochgradig specialisirter Zellen, bei Störung des correlativen Gleichgewichts auch andere Functionen zu erfüllen, diese Fähigkeit durch die Wechselwirkung der Structur der Zelle und der äufsereu Einflüsse zu erklären. „Das ganze System, welches die lebende Zelle darstellt, wird bei einer solchen Beeinflussung erregt und verhält sich nun in seiner morphologischen und physiologischen Erscheinungsweise anders; es bleiben nicht etwa Theile (Determinanten) unberührt im Schlummer, inactiv als Reserve zurück, während die übrigen Theile der Zelle in voller Thätigkeit sind; es ist biologisch ein Unding, sich Determinanten als wirklich existirend vorzustellen, welche quasi Jahrtausende lang auf ihr Stichwort warten." Zum Beweise für den Einflufs äufserer Bedingungen weist Verf. hin auf Beobachtungen an Kentrochona nebaliae, an Ophryoscolex, an Colpoda, sowie an Gallenbildungen.

In das Gebiet der idioplasmatischen Vererbung verweist Herr Doflein u. a. die von Driesch erörterten Localisationsprobleme. Warum bildet sich ein bestimmtes Organ stets an dieser oder jener ganz bestimmten Stelle des Zellorganismus? Verf. ist sich dessen bewufst, dafs mit der Annahme einer idioplasmatischen Vererbung diese Frage nicht gelöst ist, er hält es aber nicht für berechtigt, anzunehmen, dafs dieselbe sich der weiteren Analyse ganz entzöge, dafs es sich hier um ein Geschehen sui generis im Sinne von Driesch handle. Wie die Physik und die Chemie die Atomtheorie neuerdings schärfer auf ihre Berechtigung prüfen, so werde auch die Biologie nicht nur die Determinantenlehre, sondern auch die Idioplasma-Theorie einer Revision zu unterziehen haben. Aber auch die von Driesch befürwortete, vitalistische Erklärung sei nur ein Bild, das mit einer weiter gehenden Analyse überflüssig wurde. „Wir müssen das Vererbungsproblem in der Weise studiren, dafs wir das Erklärbare von einem unerklärten Rest scheiden; wie wir diesen Rest nennen, ist gleichgültig. Und ob wir hoffen, ihn einmal aufzulösen und zu erklären, oder daran verzweifeln, das ist Sache der individuellen Anlage des Einzelnen." R. v. Hanstein.

E. Wasmann: Neue Dorylidengäste aus dem neotropischen und äthiopischen Faunengebiet. (Zool. Jahrb., Abth. f. Systematik etc. 1900, S. 215.)

Verf. veröffentlicht hier ausführliche, von Abbildungen unterstützte Beschreibungen von 21 Dorylidengästen der genannten Faunengebiete, welche zumtheil neuen Gattungen und Arten angehören, zumtheil von ihm bereits früher an anderer Stelle kurz beschrieben wurden. Es folgt ein Verzeichnifs aller bisher als Gäste dieser eigenthümlichen, durch ihre beständigen Wanderungen bemerkenswerthen Ameisen bekannt gewordenen Insecten, nach den Faunengebieten und Wirthsameisen geordnet. Den Schlufs der Arbeit bilden allgemeine, vergleichende Betrachtungen, aus welchen hier folgendes mitgetheilt sei:

In früheren, seiner Zeit hier besprochenen Arbeiten (vgl. Rdsch. X, 477; XI, 577) hat Verf. unter den myrmekophilen Insecten mit Rücksicht auf die Art ihrer Anpassung an das Zusammenleben mit ihren Wirthsameisen verschiedene Kategorien unterschieden. Den Thieren, welche durch ähnliche Form und Sculptur ihre Wirthe täuschen und sich auf diese Weise sozusagen in ihre Gemeinschaft einschmuggeln (Mimicrytypus), und denjenigen, deren Körperanhänge durch Entwickelung eines kräftigen „Schutzdaches" gegen Angriffe der Ameisen geschützt sind (Trutztypus), stellte er die echten, durch Gewährung einer angenehmen Nahrung in Gestalt eines Drüsensecretes den Wirthen direct angenehmen, echten Gäste (Symphilie-Typus) gegenüber. Verf. führt nun hier aus, dafs — welchen dieser Kategorien die Gastinsecten auch angehören mögen — die im neotropischen Gebiet beobachteten Gäste mit denen des äthiopischen Gebietes in keinerlei näherer, systematischer Verwandtschaft stehen. Dagegen haben sich die Angehörigen ganz verschiedener Gattungen hüben und drüben infolge ihrer Anpassung an ähnliche Lebensbedingungen zu analogen Formen entwickelt. Nur eine einzige Gattung, Myrmedonia, ist beiden Gebieten gemein. Gemeinsame Arten existiren nicht, wenn auch die Möglichkeit gemeinsamer Abstammung in einzelnen Fällen nicht ausgeschlossen ist. Bei den dem Mimicrytypus angehörigen Arten geht die Specialisirung sogar so weit, dafs bei verschiedenen Arten derselben Gattung der Wirthsameisen Gäste gefunden werden, welche keinerlei nähere Verwandtschaft unter einander haben. „Je höher die Stufe ist, die der Mimicrytypus erreicht, desto exclusiver ist auch seine systematische Eigenart gegenüber den analogen Formen desselben Typus, welche bei anderen Arten und bei anderen Gattungen von Doryliden leben."

Anders liegen die Verhältnisse bei den Vertretern des Trutztypus. Alle hierher gehörigen Dorylidengäste der neuen Welt gehören der Familie der Xenocephaliden, die der alten Welt den Pygosteniden an. Hier geht also die biologische Differenzirung Hand in Hand mit der systematischen Verwandtschaft, indem beide Gruppen eine allen ihren Vertretern gemeinsame Summe von hochgradigen Anpassungserscheinungen aufweisen, welche dieselben auch zu je einer natürlichen systematischen Abtheilung vereinigt und für dieselben überdies einen monophyletischen Ursprung wahrscheinlich macht. Eine Eigenthümlichkeit mancher äthiopischer Dorylidengäste (Sympolemon, Doryloxenus) ist eine Verkümmerung der Tarsen, welche scheinbar ungegliedert sind und mit langen Stachelborsten und Hafthaaren besetzt sind. Verf. schliefst hieraus, dafs diese Thiere ihre Wirthe, um ihnen folgen zu können, als Reitthiere benutzen. Bei den neotropischen Formen finden wir dies niemals, dafür aber zuweilen eine starke Entwickelung des Klauengliedes kleinerer Arten (Ecitochara, Ecitophila), welche ein Festklammern an der Brut ihrer Wirthe ermöglicht.

Die Mimicry ist bei den Dorylidengästen primär derart, dafs durch sie der Fühlersinn der Wirthe getäuscht wird. Sie äufsert sich in Aehnlichkeit der Sculptur, der Behaarung, der Form der einzelnen Körperabschnitte, namentlich des Kopfes und der Fühlerbildung. Secundär kommt bei den Gästen der mit guten Ocellen ausgerüsteten Doryliden auch noch Aehnlichkeit der Färbung zwischen Gast und Wirth hinzu.

Unter den Dorylidengästen überwiegen stark die Staphyliniden, nächstdem folgen die Ilisteriden. Verf. sieht den Grund hierfür darin, dafs die Staphyliniden

die „beweglichsten und schmiegsamsten“ Coleopterenformen enthalten, welche sich der unsteten Lebensweise und unersättlichen Raubgier ihrer Wirthe am besten anzupassen vermögen. Die Histeriden andererseits besitzen eine ausgezeichnete Trntzgestalt, welche es ihnen ermöglicht, unter den räuberischen Wanderameisen ungefährdet zn leben und alle aus dieser Symbiose fliefsenden Vortheile anszunutzen. Der einzige Gast, der hochgradig entwickelte, denen der Lomechusen ähnliche Haarbüschel besitzt, welche den Wirthen ein Drüsensecret zur Verfügung stellen, gehört zu den Histeriden, während in der arktischen und nearktischen Myrmekophileu-Fauna die Staphyliniden die meisten echten Gäste stellen. Verf. erklärt dies so, dafs die Staphyliniden wegeu ihres leicht verletzbaren Körpers vor allem Schutzvorrichtungen gegen ihre räuberischen Wirthe erwerben mnfsten, mochten diese Einrichtungen dem Trutz- oder dem Mimicrytypus angehören. Bei den an und für sich schon gnt geschützten Histeriden konnten sich eher die Bedingnngen zur Entwickelung eines echten, symphiletischen Gastverhältnisses finden. Der genannte Histeride (Teratosoma longipes) ist in der Eutwickelung der Haarbüschel deu arktischen, glcichfalls zur Familie der Histeriden gebörigen Hetaerinen weit überlegen. Verf. schiebt dies darauf, dafs „letztere auch anf einer niederen Stufe des echten Gastverhältnisses den von ihren Wirthen an sie gestellten Aufforderungeu nach angenehmen Exsudaten zn genügen vermochten, während an einen Gast der viel nnersättlicheren Wanderameisen höhere Anforderungen in dieser Richtung gestellt wurden“. R. v. Hanstein.

Georges Clautriau: Die Kohlenhydrat-Reservestoffe der Thallophyten. (Miscellanées biologiques dédiées au Professeur Giard à l'occasion du XXVe Anniversaire de la Fondation de la Station zoologique de Wimereux. Extrait. Paris 1899.)

Die Thallophyten sind vor allen anderen Abtbeilungen des Pflanzenreicbs durch die grofse Mannigfaltigkeit der allgemeinen Merkmale ausgezeichnet. Die Fortpflanzung nimmt die verschiedensten Formen an; der Bau des Thalls wechselt von eiuer Art zur anderen, und seine Dimensionen schwanken zwischen den äufsersten Grenzeu. Ebeuso mannigfaltig ist ihre chemische Zusammensetzung, infolge der Verscbiedenartigkeit ihrer Ernährungsweise und des Auftretens differenter Chromophylle. Verf. giebt einen Ueberblick über die iu den vier grofsen Unterabtheilungen der Thallophyten, den Myxomyceten, Flagellaten, Algen nnd Pilzen auftretenden Kohleuhydrate. Diese Zusammenstellung zeigt, dafs zur Bildung von typischer Stärke die Anwesenheit echten Chlorophylls nöthig ist. Wenn noch ein Chromophyll hinzutritt, so wird gewöbnlich eine neue Form von Kohlenhydrat gebildet; und wenn jedes gefärbte Plastid verschwindet, so ersetzt im allgemeinen das Glykogen die Stärke und spielt dieselbe physiologische Rolle wie diese.

In den Plasmodien der Myxomyceten findet sich Glykogen meist im Zustande halber Lösnng; nur selten bildet es amorphe Körner. In den Sporen tritt es nicht auf; es wird dort durch Fett ersetzt, das bei gleichem Volumen eine bedentendere Energieqnelle repräsentirt. Die Plasmodien enthalten auch Oelkügelchen, und man hat in ihnen die Anwesenheit eines nicht reducirenden Zuckers, wahrscheinlich Trehalose, festgestellt.

Bei vielen Flagellaten findet man das als Paramylon bezeichnete Kohlenhydrat, das durch Jod nicht gefärbt wird und chemischen Agentien kräftiger widersteht als Stärke. Es wird im farblosen Cytoplasma, nicht in den grünen Plastiden, gebildet; auch bei den farblosen Formen fiudet es sich. Im Cytoplasma der Peridinien tritt neben Oelkügelchen echte Stärke auf.

Die Reservestoffe der Schizophyten (Cyanophyceen und Bacterien) sind wegen der Kleinheit dieser Organismen noch wenig studirt. Bei vielen Cyanophyceen treten runde Körnchen eines von Borzi Cyanophycin genannten Reservestoffes auf, den die einen als ein Kohlenhydrat, die anderen als einen Eiweifsstoff betrachten. Er spielt im Stoffwechsel dieser Pflanzen eine wichtige Rolle, und seine Anhäufung ist immer von der Ansammlung beträchtlicher Mengen einer durch Jod sich bräunenden Substanz begleitet, die Bütschli als Glykogen betrachtet. In gewisseu Bacterien findet man einen mit Jod sich bläuenden Stoff, deu man Amyloid genannt hat. Bei Bacterinm Pastenrianum färbt sich nicht der Inhalt, sondern die Membran mit Jod blau. Das „Amyloid“, das diese Reaction hervorruft (Cellulosemembranen finden sich ja im allgemeinen bei den Bacterien nicht), ist jedenfalls von dem des Inhalts sehr verschieden. Viele Schizophyten prodnciren reicblich Schleim, der vielleicht in manchen Fällen einen Reservestoff darstellt.

Bei den eigentlichen Algen tritt allgemein Stärke auf, zuweilen durch Fett verdrängt. Möglicherwcise aber bestcheu Unterschiede in der Zusammensetzung des Stärkemolecüls bei den einzelnen Algenabtheilungen. Dic Phaeophyceen oder Braunalgen, dereu Chlorophyll durch einen braunen Farbstoff markirt wird, erzeugen niemals Stärke. Mehrere Laminarien enthalten Manuit. Anch ein Theil der von Hanstein Fucosan genannten Granulationen könnten ein Kohlenhydrat darstellen. Ans Fucus ist ein „Fucose“ genannter Zncker extrahirt worden, der aber nicht in der Pflanze präexistirt. Vielleicht wird er von den Cellulosemembranen geliefert; denn man findet bei vielen Braunalgen verdickte Membranen, die bald schleimartig, bald als sehr dichte Cellulose erscheinen und möglicherweise Kohlenhydratspeicher darstellen. In den Zellen vieler Floridcen finden sich die unter dem Namen „Florideenstärke“ bekannten Körner, die sich mit Jod rothbraun oder violett färben nnd im polarisirten Licht wie echte Stärke verhalten. Manchen Arten fehlt dieses Kohlenhydrat; doch sind anch verschleimte Membranen sehr häufig, und Oeltropfen kommen gleichfalls vor. Die Florideenstärke verhält sich in physiologischer Hinsicht wie die Stärke der höheren Pflanzen. Clautrian bemerkte, dafs sie in verdnnkelten Pflanzen deutlich an Menge abnimmt.

Bei den Pilzen tritt allgemein Glykogen als Reservestoff anf. Es fehlt nur selten, doch ist seine Menge sehr verschieden. Clautriau fand bei Amanita musceria 14 %, bei Boletus edulis 20 %, bei Saccharomyces 31 %. Diese Zahleu sind aber alle zu klein, da es sehr schwierig ist, das ganze Glykogen aus dem Gewebe anszuziehen. Nach den Eigenschaften nnd Reactionen dürften mehrere Glykogene existiren. Bourquelot hat anfserdem das häufige Vorkommen von Glykose, Lävulose, Trehalose nnd Mannit in den Pilzen nachgewiesen. Aus dem Lactarius volemus konnte er einen besonderen Zucker ausziehen, den er Volemit nennt. In jungen Pilzen tritt nach seinen Beobachtungen besonders Trehalose auf; diese verwaudelt sich in Mannit, die dann ihrerseits unter Bildung der reducirenden Zucker verschwindet. Clautriau hat für Phallus impudicus, den er vor und nach der Streckung der Fruchtkörper untersuchte, eine bedeutende Abnahme des Glykogens und Vermehrung der Trehalose nnd des Mannits im Verlaufe der Strecknng festgestellt. Sehr häufig tritt auch bei deu Pilzen Schleim auf, der nach Clautriaus Annahme auch hier die oben für Bacterien nnd Algen angedeutete Rolle spielen könnte. F. M.

Josef Rompel: Znr Bestäubung der Blüthe von Victoria regia Lindl. (S.-A. aus „Natur und Offenbarung“, Bd. 46. Münster 1900.)

Knoch hatte in seiner Arbeit nber die Blüthe der Victoria regia (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 354) die Ansicht geäufsert, dafs die vou ihm dort näher beschriebenen

Einrichtungen und Vorgänge (besonders auch die Erwärmung, sowie das periodische Oeffnen und Schliefsen der Blüthe) zur Anlockung von Bestäubungsvermittlern dienten, und er vermuthet, dafs hierbei Käfer inbetracht kämen. Herr Rompel weist nun auf eine Stelle in dem Werke der Princessin Therese v. Bayern über ihre Reise in Brasilien (Berlin 1897) hin, aus der hervorgeht, dafs grofse Mengen eines Blatthorukäfers (Cyclocephala castanea F.) in Victoria-Blüthen auftreten, und er macht es unter Berücksichtigung der Lebensweise dieses Käfers wahrscheinlich, dafs in ihm wenigstens einer der Bestäubungsvermittler der Victoria regia zu sehen ist. F. M.

C. Happich: Vorläufige Mittheilung über eine neue Krankheit der Krebse. (Allgemeine Fischereizeitung. 26. Jahrg. 1901. S. 10.)

Der Verf. beobachtete in Livland häufig das Auftreten von schwarzen Flecken auf dem Panzer erkrankter Krebse, die besonders deutlich auf dem roth gewordenen Panzer gekochter Krebse hervortraten. Die Flecken sind von einigen Millimetern bis 1 bis 1,5 Centimeter im Durchmesser. Der Panzer ist an den betreffenden Stellen stark verdickt, aber weich und bröckelig und grofse Flecken zeigen im Centrum einen Defect, der bis in die Musculatur reicht. Hat sich solcher Fleck am Grunde von Extremitäten entwickelt, so führt er das Abfallen derselben herbei.

Bei mikroskopischer Untersuchung von Schnitten solcher Flecke sah sie der Verf. von einem Gewirr verzweigter Pilzfäden durchzogen. Von der Innenseite kleiner Flecken entnommene Panzerstückchen brachte der Verf. auf Nährboden. Sie wuchsen dort bald zu einem dichten Pilzrasen aus. Dieser Pilz entwickelt sich auf den gewöhnlichen Bacteriennährböden gut. Er breitet sich gerne in strahligen Fortsätzen in die Tiefe der Nährböden aus. Der Pilz ähnelt in seinem Charakter sehr dem Milchschimmel, Oidium lactis, unterscheidet sich aber von ihm in einigen Punkten, so dafs ihn der Verf. als eigene Art Oidium astaci bezeichnet. Dadurch, dafs Verf. Ansammlungen des gezogenen Pilzes gesunden Krebsen unter die Schale injicirte, rief er das Auftreten der Krankheit mit der Bildung der charakteristischen Flecken an den inficirten Krebsen hervor.

Diese Krankheit ist in einigen Kreisen Livlands sehr verbreitet, namentlich in Seen, deren Grund mit Wasserpflanzen bedeckt ist, sowie in kleinen, schlammigen, langsam fliefsenden Flüssen. Hier waren 15 bis 30% der Krebse mit Flecken befallen. Viele Thiere gehen an dieser Krankheit zugrunde. Dem Verf. wurde berichtet, dafs in einem krebsreichen See, in dem diese Krankheit stark auftrat, stellenweise der ganze Boden mit todten, dicht mit Flecken bedeckten Krebsen wie besäet erschien.

Verf. bemerkt noch, dafs es interessant wäre, zu wissen, ob die Fleckenkrankheit auch in anderen Gegenden auftritt; er würde jede darauf bezügliche Nachricht mit grofsem Danke entgegennehmen. P. Magnus.

Literarisches.

H. J. Klein: Katechismus der Astronomie. Neunte Auflage. Mit 3 Tafeln und 143 Abbildungen. 8° 311 S. (Leipzig 1900, J. J. Weber.)

Bei der neu erschienenen Ausgabe des beliebten Katechismus der Astronomie ist verschiedenen Wünschen Rechnung getragen, die bezüglich früherer Auflagen geäufsert worden sind. Namentlich wurden viele unschöne Abbildungen durch bessere ersetzt, wennschon gesagt werden mufs, dafs in dieser Beziehung noch weiter gegangen werden sollte. So sind die Figuren, welche die Sternbilder darstellen, sehr undeutlich und durchaus nicht charakteristisch, die altmodische Bezeichnung der Sterngröfsen wie in Fig. 30, 31, 33 (Doppelsterne Mizar, Alamak und Plejaden) erscheint fast störend. Die Abbildung der Mondbahn als Schlangenlinie (Fig. 90) ist irreführend und mehrere Zeichnungen von Kometen geben einen recht unvollkommenen Begriff vom Aussehen dieser Himmelskörper. Andererseits ist der Text sehr präcis gehalten und die Uebersichtlichkeit über den reichen Inhalt hat durch die Umwandlung der Frageform in kurze Kapitelüberschriften ganz erheblich gewonnen. Vielleicht würde es sich für später empfehlen, den einen oder anderen, viele Zahlenangaben enthaltenden Abschnitt einfach in Tabellenform zu bringen.

Die neuesten Fortschritte der Himmelskunde während der letzten Jahre sind ausgiebig berücksichtigt. Ohne auf Einzelheiten näher einzugehen, möchte Ref. hier nur auf die klare, durch zweckmäfsige Abbildungen erläuterte Behandlung der Erscheinungen der Sternschnuppen und Meteore hinweisen, ein Gegenstand, der in letzter Zeit wegen des erwarteten, indess ausgebliebenen Maximums des Leonidenschwarmes vielfach zur Tagesordnung populärastronomischer Erörterungen gehörte. Als störender Druckfehler ist dem Ref. nur S. 143 der Werth 119 km für den Ceresdurchmesser aufgefallen, anstatt der Zahl 779 km. Dem bewährten Büchlein kann daher aufs neue der beste Erfolg gewünscht werden. A. Berberich.

H. Griesbach: Physikalisch-chemische Propädeutik, unter besonderer Berücksichtigung der medicinischen Wissenschaften und mit historischen und biographischen Angaben. Zweite Hälfte, 3. Lieferung (Band I, Bogen 60 bis 62 mit Figur 202 bis 210, sowie Titel, Vorwort und Inhalt; Band II, Bogen 1 bis 22 mit Figur 211 bis 302.) (Leipzig 1900, W. Engelmann.)

Von dem Werke Herrn Griesbachs, dessen wir schon verschiedene male in dieser Zeitschrift (Rdsch. XI, 449; XII, 282; XIII, 563) gedachten, ist eine weitere Lieferung erschienen, welche den Schlufs des ersten und den Beginn des zweiten Bandes bringt. Jener umfafst den noch fehlenden Theil der Wärmelehre; es werden in ihm behandelt die Quelle der thierischen Wärme, die Calorimetrie, wobei Ref. anstelle des alten Verbrennungs-Calorimeters von Favre und Silbermann (S. 951) lieber das heute vielfach gebrauchte, S. 972 kurz erwähnte, von F. Fischer und anstelle der theuren Berthelotschen Bombe diejenige Hempels (Gasanalytische Methoden, 3. Aufl., S. 375) beschrieben sehen möchte; ferner folgt dann die Besprechung der Beziehungen zwischen Wärmeproduction und Wärmeabgabe und der Wärmeregulirung im Organismus und schliefslich ein Abschnitt über Wärme und Fieber.

Im zweiten Bande werden zunächst ausführlich die Methoden zur Messung der Temperatur besprochen. Dann folgt eine Betrachtung der Gravitation als verbreitetsten Form der mechanischen Energie und eine elementare Erläuterung des Potentialbegriffs inbezug auf die Gravitation. Das nächste Kapitel behandelt die Begriffe Gewicht und Masse, specifisches Gewicht und Dichte; hier hätte bei den Gasen neben der Beziehung der specifischen Gewichte auf Luft auch die in theoretischer Hinsicht wichtige Beziehung auf Wasserstoff und die neuerdings wieder zu Ehren gekommene Beziehung auf Sauerstoff als Einheit ausführlicher behandelt werden können. Sodann folgt einiges aus der Lehre vom Gleichgewicht, ein Kapitel über die Messung der Masse mit einer ausführlichen Besprechung der Waagen und ein Kapitel über die Messung der Dichte oder die Bestimmung des specifischen Gewichts bei festen, flüssigen, gasigen Stoffen, worin u. a. auch die Aräometer eingehend behandelt werden; dabei fehlt die Oechslesche Mostwaage. Schliefslich enthält die Lieferung noch den Beginn des Kapitels über den Schall als besondere Form der Energie, welcher einen Excurs über den Bau und die Verrichtung des Nervensystems und eine allgemeine Betrachtung der Wellenlehre giebt.

Die neue Lieferung theilt durchaus die Vorzüge ihrer Vorgängerinnen, so dafs wir in dieser Beziehung

nichts neues zu sagen wüfsten und auf nnsere früheren Besprechungen verweisen dürfen. Auch sie enthält wieder eine Fülle von Thatsachen, welche den verschiedensten Wissenszweigen entstammend mit aufserordentlicher Umsicht und Emsigkeit zusammengetragen nnd zu einem Ganzen verarbeitet sind. Manches hätte hierbei vielleicht kürzer gefafst werden können. Besondere Anerkennung ist auch dem reichen, zumtheil unter grofsem Aufwand von Mühe zusammengetragenen, biographischen Material zu zollen. Bei Samnel Clegg (S. 970) sind die grofsen Verdienste, welche er sich um Herstellung und Einführung des Leuchtgases erwarb, viel zu wenig hervorgehoben. Clegg ist es gewesen, welcher, abgesehen davon, dafs er die Methode der Gasherstellnng verbesserte, die Reinigung des Gases durch Kalkmilch erfand nnd die ersten Gasuhren construirte, wodurch überhaupt erst ein geschäftsmäfsiger Betrieb möglich ward. Durch ein heroisches Mittel schlug er ferner die allgemeine Furcht vor der Gefährlichkeit des Gases nieder, nnd besonders die Bedenken gegen seine Aufsammlung in einem Gasometer; man machte gegen letzteren geltend, dafs durch das kleinste Loch im Gasometer das Gas Feuer fangen und explodiren könne. Er lud die zur Prüfung der Frage eingesetzte Kommission aus dem Hause der Gemeinen in das stillstehende Gaswerk in Peter Street ein und liefs die Thüren schliefsen; dann nahm er einen Pickel, hieb damit ein fufslanges, klaffendes Loch in den Mantel des Gasometers und hielt ein Licht an den herauszischenden, riesigen Gasstrom, der vor den entsetzt zurückweichenden Herren ruhig emporloderte, bis die Gasometerglocke lautlos eingesunken war. Das Experiment hatte den gewünschten Erfolg; im December 1813 wurde zuerst die Westminsterbrücke mit Gas beleuchtet. Und als im selben Jahre infolge einer Explosion im Gaswerke die Furcht vor dem Gase wieder aufs stärkste angefacht wnrde und selbst die Laternenanzünder ergriff, da zog Clegg einige Abende selbst mit der Leiter aus, seine Laternen zu pntzen und anzuzünden[1]). Bi.

G. Gürich: Geologischer Führer in das Riesengebirge. Sammlung geologischer Führer VI. (Berlin 1900, Gebr. Borntträger.)

Auch dieser geologische Führer schliefst sich den bisher erschienenen gleichwerthig an. Herr Gürich (Breslau), der genaue Kenner der geologischen Verhältnisse Schlesiens, giebt in diesem sechsten Bande eine nach Excursionen gegliederte Darstellung des sich im Gebiete der Beobachtung Darbietenden nnter besonderer Berücksichtigung der darauf bezüglichen Literatnr. Wünschenswerth wäre es gewesen, wenn dem sich dafür mehr Interessirenden, wenigstens am Schlufs des Buches, eine Zusammenstellung der benutzten nnd citirten Werke geboten wäre.

Verf. berücksichtigt, wie aus den topographischen Verhältnissen des ganzen Sndetenznges, von dem das Riesengebirge ja nnr ein Theil ist, zwingend hervorgeht, auch die Vorberge dieses Gebirges. Er giebt zunächst in einem allgemeinen Theile eine Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des Riesengebirges, eine Beschreibung des Riesengebirgsgranits mit seinen nördlichen und südlichen Schalengesteinen und ihren Contacterscheinungen und der in ihm vorkommenden, sedimentären Formationen, sodann in gleicher Weise des Bober-Katzbachgebirges, der Mittelsudeten (des Eulengebirges, Habelschwerdter- nnd Adlergebirges) nnd der östlich des Gebirgsrandes aus der Diluvialebene anfragenden sogen. Aufsensudeten (Strieganer Granit- nnd Schiefergebirges, Zobtengruppe, Strehlener Berge, der Berge um Nimptsch, Reichenbach und Frankenstein). In 13 Excursionen schildert er uns alsdann nach Beschreibung des auf der Eisenbahnfahrt Breslau-Hirschberg geologisch Beobachtbaren das Gebiet der Vorberge, der Aufsen- und Mittelsudeten sowie des Bober-Katzbachgebirges und beschreibt dann weiterhin in 37 einzelnen Excursionen die Verhältnisse im Riesen- und Isergebirge. Er gliedert dieselben in Glacial-, Granit-, Contact-, Schalengestein-, Basalt- nnd Lagerstättenexcursionen. Beigefügt sind drei Tafeln, deren eine Abbildnngen der für die cenomanen, turonen und senonen Schichten charakteristischen Inoceramen bietet, deren zweite ein geologisches Profil durch das Riesengebirge (Längenmafsstab 1 : 100000) längs der Linie Weckelsdorf-Koppe-Kamm-Reifträger-Gräditzberg-Hainau enthält und deren dritte ein Uebersichtstableau der das besprochene Gebiet umfassenden Meßtischblätter darstellt. A. Klautzsch.

H. Ost: Lehrbuch der chemischen Technologie; mit einem Schlufsabschnitt Metallurgie, bearbeitet von F. Kolbeck. Vierte, umgearbeitete Anflage des bisherigen Lehrbuches der technischen Chemie. 723 S. gr. 8°. (Hannover 1900, Gebr. Jänecke.)

Noch viel schneller als die dritte der zweiten ist die vierte Auflage dieses vortrefflichen Lehrbuches ihrer in dieser Zeitschrift (Rdsch. XIV, 490) besprochenen Vorgängerin gefolgt. Aber trotz der Kürze der dazwischen liegenden Zeit hat sich der Verf. doch nicht an einem unveränderten Abdrucke genügen lassen, sondern in jedem Abschnitte finden wir die Spuren der bessernden und ergänzenden Hand. Zu Aenderungen und Zusätzen nöthigte einerseits der rapide Fortschritt der chemischen Industrie, der sich wohl kaum in einem Kapitel so auffallend fühlbar machte wie in dem der Elektrolyse; dann der Wunsch des Verf., die maschinellen Einrichtungen der chemischen Industrie noch mehr zu berücksichtigen als bisher. So sind eine erhebliche Anzahl von Abbildungen hinzugekommen, zu denen besonders die Maschinenfabriken, welche die betreffenden Apparate bauen, die Vorlagen geliefert haben. Es sei in dieser Hinsicht besonders auf die Kapitel Kalisalze, Sprengstoffe, Destillation des Holzes, Fette, Zucker, Cellulose verwiesen. — Durch den abgeänderten Titel wird, wie der Verf. im Vorworte bemerkt, der Charakter des Buches nicht geändert, sondern nur schärfer zum Ausdrucke gebracht. Jedenfalls kann Osts chemische Technologie Lehrern und Schülern jetzt ebenso warm empfohlen werden wie früher seine technische Chemie. R. M.

Franz v. Schwarz: Turkestan, die Wiege der indogermanischen Völker. (Freiburg im Breisgau. 1900, Herdersche Verlagsbuchhandlung.)

Naturwissenschaftlichen Inhalt besitzen nur die beiden Schlufsabschnitte des Buches, die den verbreitetsten Krankheiten und den klimatischen Verhältnissen gelten. Hinsichtlich der letzteren vertritt der Verf. die Ansicht, dafs Turkestan einem fortschreitenden Austrocknungsprocesse unterliege; die durchschnittliche Verdunstung übertreffe um mehr als das Dreifache die durchschnittliche Niederschlagsmenge (S. 572); demgemäfs seien noch in geschichtlicher Zeit der Aral- und andere Seen erheblich zusammengeschrumpft, und das Niveau der Flüsse habe sich entsprechend gesenkt. Eine wirthschaftliche Zukunft, die an Gedeihen über die Gegenwart hinausgreife, spricht der Verf. daher Turkestan ab; alles für künstliche Bewässerung verfügbare Wasser sei schon in Benutzung, und die Menge des bestellten Bodens lasse sich an einzelnen Orten nur vermehren auf Kosten desjenigen anderer Siedelungen (S. 584).

Im übrigen beschäftigt sich das Buch mit den ethnographischen Verhältnissen Turkestans. Es enthält die einschlägigen Beobachtungen des Verf., der als Astronom

[1]) F. Knapp, Geschichte der Gasbeleuchtung in Schillings „Handbuch der Gasbeleuchtung". 3. Aufl., S. 11. München 1879, R. Oldenbourg; mit etwas anderer Darstellung des zweiten Vorganges. Max Maria v. Weber: „Kleine Erinnerungen an grofse Menschen", in dessen nachgelassenem Werke: „Vom rollenden Flügelrade", Skizzen und Bilder, S. 27. Berlin 1882, A. Hofmann & Co.

fünfzehn Jahre im Lande weilte, nebst Ergänzungen aus der übrigen Reiseliteratur. Dafs dem Verf. die wissenschaftliche Völkerkunde fremd geblieben ist, verräth sich dem Kundigen überall. Es zeigt sich u. a. darin, dafs die technische Seite der Kultur (Kleidung, Wohnung, Geräthe u. s. w.) einen unverhältnifsmäfsig grofsen Raum gegenüber der geistigen und socialen einnimmt. Gleichwohl mufs das Werk, das alle persönlichen Reiseerlebnisse zu Gunsten der sachlichen Darstellung ausgeschaltet hat, durchaus zu den besseren Reisebeschreibungen gezählt werden.

Der Zusatz, den der Ländername auf dem Titel trägt, weist auf eine Hypothese hin, die der Verf. in einem andereu Werke entwickelt hat, und für die er auch in diesem neue Beweise zu erbringen versucht — schwerlich mit viel Erfolg. A. Vierkandt.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 21. Februar legte Herr v. Bezold vor und besprach eine Abhandlung des Herrn E. Goldstein: „Ueber Nachfarben und die sie erzeugenden Strahlungen." Die mittelst der Kathodenstrahlen zu erzeugenden Färbungen von Salzen lassen sich an zahlreichen, bisher farblos gebliebenen Substanzen hervorrufen, wenn die letzteren vor der Bestrahlung einer starken Erhitzung ausgesetzt waren. Es wird versucht, diese Farbenwirkung, sowie eine Reihe anderer Effecte der Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen und Radiumstrahlen auf die Wirkung ultravioletten Lichtes zurückzuführen.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 24. Januar wurden folgende Mittheilungen vorgelegt: Dr. Hans Meyer: Ueber Säurechloride der Pyridinreihe. — Dr. Ferd. v. Arlt: Zur Kenntnifs der Glycose. — Friedrich Langer: Notiz über das Tautocinchonin. — Friedrich Lauger: Ueber dem Nichin analoge Basen aus Cinchonin. — Josef Hlavnička: Ueber das Allocinchonin. — Ferd. Henrich: Ueber die Constitution des Mononitrosoorcins. — Zd. H. Skraup: Ueber die Umlagerung des Cinchonins durch Schwefelsäure. — Zd. H. Skraup: Die Ueberführung der additionellen Verbindungen von Cinchonin mit Halogenwasserstoff in halogenfreien Basen. — Rudolf Wagner: Diagnosen neuer Polycarpaea-Arten von Sokotra und Ahd el Kûri. — Franz Rychnowski: Die Aggregatzustände der Materie als Ergebnisse der thätigen Energie. — Franz Rychnowski: Analyse der physikalischen Dynamiden. — Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag übersendet das Schlufsheft seines Werkes: Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 7. Februar wurden folgende Abhandlungen vorgelegt: Roman König: Kritik der Propulsionslehren und der Schiffsschraube. Ein neuer Propeller. — Sieg. Wellisch: Der dynamische Mittelpunkt der Welt. — A. v. Ohermayer: Ein Satz über den schiefen Wurf im luftleeren Raume. — A. v. Ohermayer: Die Veränderlichkeit der täglichen Barometeroscillation auf dem Hohen Sonnblick im Laufe des Jahres. — Adolf Hnatek: Definitive Bahnbestimmung des Kometen 1898 V (Giacobini). — Ad. Liebeu: Ueber die Condensation der Aldehyde. — E. Granichstädten und F. Werner: Ueber die Einwirkung von Zinkäthyl auf Anhydride organischer Säuren, auf Oxyde und Lactone. — E. Brezina: Ueber einige Derivate des Oxyhydrochinontriäthyläthers. — Dr. Láska: Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Lemberg. — H. Mache: Eine Beziehung zwischen der specifischen Wärme einer Flüssigkeit und der ihres Dampfes. — Sigmund Fränkel und Leo Langstein: Ueber die Spaltungsproducte des Eiweifses bei der Verdauung. Ueber das sogenannte Amphopepton.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 18. Februar wurden nachstehende Mittheilungen gelesen bezw. vorgelegt: H. Poincaré: Sur une forme nouvelle des équations de la Mécanique. — Henri Becquerel: Sur la radio-activité secondaire des métaux. — Moissan et P. Leheau: Sur un nouveau corps gaseux, le fluorure de sulfuryle SO_2F_2. — A. Haller et G. Blanc: Sur les éthers alcoylcyanomaloniques et les acides alcoylcyanacétiques qui en dérivent. — Lannelongue: Sur une fistule congénitale pharyngo-lacrymo-faciale, ouverte au-dessous de la narine droite. — De Lapparent: Sur la découverte d'un Oursin d'âge crétacé dans le Sahara oriental. — P. Duhem: De la propagation des ondes dans les fluides visqueux. — Le Secrétaire perpétuel signale le Volume X de la publication „Le Opere di Galileo Galilei, edizione nazionale sotto gli auspicii di Sua Maestà il Re d'Italia"; et un Volume de A. Dastre. — F. Rossard: Observations sur la variabilité de la planète (433) Éros, faites à l'observatoire de Toulouse. — Ch. André: Sur la variabilité lumineuse d'Éros. — C. Guichard: Sur la déformation du paraholoïde quelconque. — A. Hurwitz: Sur le problème des isopérimètres. — R. Alezais: Sur des fonctions de deux variables analogues aux fonctions modulaires. — L. Malassez: Nouveau modèle d'oculaire à glace micrométrique. — Alexandre Hébert et Georges Reynaud: Sur l'absorption spécifique des rayons X par les sels métalliques. — E. Jungfleisch und E. Léger: Sur l'hydrocinchonine. — P. Cazeneuve: Sur la diphénylcarbodiazine. — P. Genvresse: Sur un nouvel alcool dérivé du limonène. — L. Bouveault et A. Wahl: Transformation de l'acide diméthylacrylique en acide diméthylpyruvique. — L. J. Simon et L. Duhreuil: Action des acides monohalogénés de la série grasse sur la pyridine et la quinoléine. — Marcel Delage: Sur les acides pyrogallosulfoniques. — V. Harlay: De l'hydrate de carbone de réserve dans les tubercules de l'Avoine à chapelets. — Aug. Charpentier: Transmission nerveuse d'une excitation électrique instantanée. — L. Roos: Action physiologique du vin. — Raphael Dubois: Luminescence obtenue avec certains composés organiques. — R. Quinton: Le globule rouge nucléé se comporte à la façon de la cellule végétale, au point de vue de l'osmose, vis-à-vis de l'urée en solution. — J. Dumont: Sur l'absorption du phosphate monocalcique par la terre arable et l'humus. — Descours-Desacres: Observations relatives à la propagation dans les pommeraies du Nectria ditissima. — A. Lacroix: Sur la province pétrographique du nord-ouest de Madagascar. — Stanislaus Meunier: Sur une masse de fer métallique qu'on dit être tombée du ciel, au Soudan, le 15 juin 1900. — Georges Rolland: A propos des gisements de minerais de fer oolithiques de Lorraine et de leur mode de formation. — Oechsner de Coninck adresse une Note intitulée: Quelques données sur le nitrate d'uranium.

Vermischtes.

Ueber die Störungen des normalen atmosphärischen Potentialgefälles durch Bodenerhebungen hat Herr Hans Benndorf eine theoretische Untersuchung durchgeführt, deren Resultate er in folgende Worte fafst: „Eine Bodenerhebung (Senkung), die im Verhältnifs zu ihrer Höhe (Tiefe) sich nach zwei Richtungen hin (Hochplateau, unendlich weites Thal) sehr weit erstreckt, stört das normale Potentialgefälle in der Ebene um 1% respective 5% für Punkte, die um das 30fache, respective 7fache der Höhe von dem Fufse der Erhebung entfernt sind. Geringer wird die Störung, wenn sich der Hügel (Thal) nur nach einer Seite hin sehr weit ausdehnt; sie beträgt 1% respective 5% in

einer Entfernung gleich dem 17- respective 5fachen der Höhe, wenn sich die Höhe zur Breite und zur Länge wie $1:20:\infty$ verhält. Noch geringer ist die Störung, wenn alle drei Dimensionen von gleicher Gröfsenordnuug sind. Verhält sich Höhe zur Breite und zur Länge wie 1 : 10 : 10 (kreisförmiges Plateau, Thalkessel), so ist schon in einer Entfernung gleich dem 25facbeu der Höbe die Störung nur mehr 0,1%. In umgekehrter Reihenfolge ändert sich der Einflufs auf die Bodenerhebungen (in den Thälern). Ein kreisförmiges Plateau (Thalkessel) mufs 200mal, respective 40mal breiter als boch (tief), ein gerader Hügelrücken (langgestrecktes Thal) 130mal breiter, resp. 26mal breiter als hoch (tief) sein, damit die Abweicbung des wirklich in der Mitte der Erhebung (des Thales) vorhandenen Potentialgefälles von dem in der allseitig ausgedehnten Eheue nicht mehr als 1%, rcspective 5% beträgt, während auf dem einseitig uueudlich ausgedehnten Plateau dazu schon eine Entfernung vom Fufse genügt, die das 33- respective 6fache der Höhe beträgt." (Sitzuugsher. d. Wiener Akad. d. Wissensch. Abth. IIa, 1900, Bd. CIX, S. 923.)

Die Beobacbtung, dafs das Licht im assimilirenden grünen Blatte eine elektromotorische Kraft entwickelt (vgl. Rdsch. 1900, XV, 375), hat Herr Augustus D. Waller nach verschiedenen Richtungen hin weiter verfolgt. Er überzeugte sich, dafs die zuerst im Monat März beobacbtete Wirkung in den Monaten Mai und Juni lebhafter, später jedoch, in der Epoche der Blüthenbildung, schwächer wurde; dafs anästhesirende Stoffe ihren herabsetzeuden Einflufs deutlich, wenn auch langsam zeigten. Weiter hat Herr Waller die verschiedenen Spectralgebiete des einwirkenden Lichtes vergleichend untersucht. Zuerst wurde das Licbt durch Absorption in Bichromat- oder in Kupfersulfat-Lösung in eiue rothe und eine hlaue Hälftc zerlegt, und erstere, welcber jede auf die photographische Platte wirksame Strahluug fehlte, hat gleichwohl eine starke elektromotorische Wirkuug entfaltet, die weder beim Durcbgaug durch eine Wärme absorbirende Wasserschicht geschwächt, noch durch Hinzufügen einer Quelle dunkler Wärmestrahlen gesteigert wurde. Licht, welches durch eine Chlorophylllösung filtrirt war, erwies sich viel schwächer elektromotorisch wirksam. Herr Waller führt folgeude vergleichende Zahlenwerthe an: weifses Licht gab 0,0080 Volt, grünes 0,0033 Volt, rothes 0,0067 Volt, hlaues 0,0040 Volt, und schliefst aus der Gesammtheit seiner Versuche in der vorläufigen Mittheilung, dafs die Wärmestrahlen und die chemischen Strahlen ungeeignet sind, die elektrische Reaction des grünen Blattes gegen das Licht zu erregen, dafs die leuchtenden, rotheu Strahlen hierfür am geeignetsten sich erweisen, besonders die, welche vom Chlorophyll absorbirt werden. (Compt. rend. de la société de biol. 1900, t. LII, p. 1093.)

Der Verein für Erdkunde iu Leipzig verlieh zum ersten male seine goldeue Eduard Vogel-Medaille dem Prof. Schweinfurth (Berlin) und ernannte zu Ehrenmitgliedern die Herren Prof. Penck (Wien), Prof. von den Steinen (Berlin), Dr. Alpb. Stuebel (Dresden).

Ernaunt: Ingenieur Alfred Widmaier in Neunkirchen zum ordentlichen Professor der mechanischen Technologie an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Habilitirt: Assistent Dr. Zenneck für Physik an der Universität Strafsburg; — Prof. Dr. H. Potonié für Paläobotanik an der Universität Berlin.

Sir Archibald Geikie tritt von seiner Stellung als Generaldirector des geologischen Dienstes des Vereinigten Königreichs und als Director des geologischeu Museums, die er fast 46 Jahre inne gebabt, zurück. Scin Nachfolger wird J. J. H. Teall.

Gestorben: Am 21. Februar Prof. G. F. Fitzgerald, F. R. S., 49 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften.

(Die Titel der eingesandten Bücher und Sonderabdrucke werden regelmäfsig hier veröffentlicht. Besprechungen der geeigneten Schriften vorbehalten; Rückgabe der nicht hesprochenen ist nicht möglich.)

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von G. Bodländer für das Jahr 1896, Heft 5 (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohu). — Das Pflanzenreich von A. Engler, Heft 3 (Leipzig 1900, Engelmanu). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler, Lieff. 204, 205, 206 (Leipzig 1900, Engelmanu). — Aus den Tiefen des Weltmeeres von Carl Chun. Lieff. 9, 10, 11, 12 (Jena 1900, G. Fischer). — Geologisches Centralblatt von Dr. K. Keilhack. Bd. I, Nr. 1 (Leipzig 1901, Bornträger). — Weitere Beiträge zur Theorie der elektrischen Leitung der Gase von J. Stark (S.-A.). — Ueber das Zustandekommen der unipolaren Entladung an glühenden Körpern von J. Stark (S.-A.). — Ionenscbufs, innere Ladungen, Kraft- und Stromlinien in durchströmten Gasen von J. Stark (S.-A.). — Form und Kraft der elektrischen Strömung, Energieumsatz in durchströmten Gasen von J. Stark (S.-A.). — Elektrische Wirkungen einer partiellen Erhitzung eines durchströmten Gases von J. Stark (S.-A.). — Ueher die thermische Auslöschung des elektrischen Leuchtens verdünnter Gase von J. Stark (S.-A.). — Methode der Querströme und die Leitfähigkeit in durchströmten Gasen von J. Stark (S.-A.). — Ueber die Mechanik der Flugbewegung von Fr. Alhorn (S.-A.). — Kapilaritätsversuche an einem System dünner Platten von Prof. E. Askenasy (S.-A.). — Archives des sciences physiques et naturelles 1900, t. X, no. 11 (Genève). — Les ondes Hertziennes par Prof. Auguste Righi. Rapport. (S.-A.) — Mittheilungen der Erdbebenwarte an der Staats-Oberrealscbule in Laibach Nr. 11 von Prof. Albin Belar.

Astronomische Mittheilungen.

Die Nova im Perseus hat die zweite Helligkeitsgröfse, auf welche sie nach dem ersten Aufleuchten herabgesunken war, einstweilen behalten; die weitere Abnahme dürfte also wohl nur langsam vor sich gehen, wie es auch bei anderen, sehr hellen, neuen Sternen die Regel gewesen ist. Die Spectraluntersuchungen haben zunächst ein sehr wichtiges Resultat ergeben, nämlich die Umwandlung eines anfänglich continuirlichen Spectrums mit matten, breiten Absorptionslinien, dagegen fast ohne alle hellen Linieu, in ein beinahe ausschliefslich aus intensiv leuchtenden Linieu bestehendes Gasspectrum. Pickering nennt dieses neue Spectrum identisch mit dem der Nova Aurigae von 1892. Erwähnt sei noch, dafs die Farbe der Nova am 2. März nicht mehr bläulich, sondern gelbroth erschien, besonders im Vergleich mit dem weifsen Algol.

Auf Veränderlichkeit des Eroslicbtes waren im vergangenen Herbste noch mehrere Beobachter aufmerksam geworden, so Herr H. Struve in Köuigsberg, Herr Valentiner in Heidelberg und Herr O. Knopf in Jena. Letzterer Astronom hat darauf hin seit Octoher 1900 die Helligkeit des Planeten andauernd überwacht und zahlreiche Gröfsenschätzungen und Vergleichungen mit Nachbarsternen angestellt. Am 8. December 5 h 30 m war Eros 8,8. Gr., am 9. December 6 h 30 m 9,1. Gr., ähnlich am 15. December 6 h 0 m, dagegen sehr schwach am 18. December 6 h 30 m 9,8. Gr., während am 25. December 6 h 45 m wieder gröfsere Helligkeit, 9,2. Gr. beobachtet wurde. Ferner war Eros am 6. Januar 7 h sehr hell, um 14 h und ebenso am 7. Januar 6 h und 13 h schwächer als erwartet. Am 11. Januar 7 h 0 m erschien Eros 10,8. Gr., am 16. Januar um 7 h 30 m 9,5. und um 13 h 45 m 10,5. Gr. Diese Auswahl aus den sehr sorgfältigen Angaben eines auf diesem Gebiete geübten Beohachters genügt zum Beweise der Veränderlichkeit. Für die Periode liegen nun die ausführlichen Gröfsenbestimmungen von Herrn Deichmüller vor, die drei Maxima und vier Minima vom 21. und 22. Februar liefern; die Periode wäre 2,61 Stunden, nach Herrn v. Oppolzer noch etwas kürzer. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 21. März 1901. Nr. 12.

Neue Planetoiden des Jahres 1900.

Von A. Berberich in Berlin.

Die Planetenentdeckungen des Jahres 1899 schlossen unter Einrechnung des erst nachträglich gemeldeten sehr kleinen Planeten *FD* (16,5. Gröfse), den Keeler durch eine Aufnahme am Crossley-Reflector gefunden hatte, mit Nr. 452 ab. Das Jahr 1900 brachte folgende neue Funde, die durch Bahnbestimmungen gesichert werden konnten:

Planet	entdeckt von	am	Gr.
453 (*FA*)	Charlois	22. Febr.	12,2.
454 (*FC*)	Schwassmann	28. März	11,2.
455 (*FG*)	Wolf-Schwassmann	22. Mai	11,5.
456 (*FH*)	„ „	4. Juni	11,5.
457 (*FI*)	„ „	15. Sept.	13,5.
458 (*FK*)	„ „	21. „	12,5.
459 (*FM*)	Wolf	22. Oct.	13,5.
460 (*FN*)	„	22. „	13.
461 (*FP*)	„	22. „	14.
462 (*FQ*)	„	22. „	13,2.
463 (*FS*)	„	31. „	14.

Aufserdem hat Herr Hirayama in Tokio auf einigen photographischen Aufnahmen im März zwei Planeten 12,5. Gr. (*FE* und *FF*) erkannt, für die er aber nur Kreisbahnelemente ableiten konnte. Ebenso sind drei in Heidelberg entdeckte Planeten *FL* vom 26. Sept. (13,5. Gr.), *FT* und *FU* vom 20. Dec. (13. Gr.) nicht weiter beobachtet worden, so dafs ihre Bahnen unbekannt blieben.

Seit September vorigen Jahres benutzt Herr Wolf zu den Planetenaufnahmen den neuen, von der kürzlich verstorbenen Mifs Bruce gespendeten, photographischen Doppelrefractor. Das Stativ trägt aufser einem zehnzölligen Leitfernrohre noch zwei gleiche, für die photographischen Strahlen achromatisirte Fernrohre von 40 cm Oeffnung und 2 m Brennweite. Dafs mit der Vergröfserung der Objectivöffnung trotz der gewachsenen Dicke der Glaslinsen eine erhebliche Verstärkung der Bildhelligkeit erzielt worden ist im Vergleich zu den früher benutzten fünf- und sechszölligen Objectiven, geht aus der Thatsache hervor, dafs mehrere der neuen Wolfschen Planeten an der Sichtbarkeitsgrenze des grofsen Wiener Refractors von 68 cm Oeffnung standen. Das neue Heidelberger Instrument dringt somit zu beträchtlich schwächeren Planeten vor und dürfte daher besonders die Auffindung der entfernteren Glieder der Planetoidengruppe erleichtern.

Ueber die Bahnen der neuen Planetoiden ist wenig zu bemerken. Es zeichnen sich durch starke Excentricitäten aus jene von 455 ($e = 0{,}308$) und 458 ($e = 0{,}245$). Die gröfsten Neigungen der Bahnebenen gegen die Ekliptik fanden sich bei 456 ($i = 14{,}4^0$) und 463 ($i = 13{,}8^0$). Die Perihelldistanz ist am kleinsten bei 453 (mit 1,94 Erdbahnhalbmessern) und am gröfsten bei 461 (3,95). Auch 455, 457 und 458 entfernen sich ziemlich weit von der Sonne (auf 3,54 bezw. 3,64 und 3,73 Einheiten). Bemerkenswerth sind die Bahnähnlichkeiten zwischen neuen und bereits früher entdeckten Planetoiden in folgenden Fällen:

Planet	ω	Ω	i	e	a
453	217,6°	11,5°	5,9°	0,111	2,185
422	333,1	8,9	5,0	0,214	2,229
298	132,4	8,0	6,3	0,097	2,263
458	272,8	135,9	12,6	0,245	2,996
360	284,0	133,7	11,6	0,169	3,004
(1893 *D*)	—	133,3	11,7	—	3,004
460	163,6	205,6	4,7	0,103	2,630
377	192,7	210,6	6,6	0,077	2,688
462	251,2	105,8	3,2	0,103	2,869
307	320,3	101,6	6,1	0,146	2,907
353	318,5	103,1	5,5	0,323	2,711

Der Planet 462 erwies sich identisch mit dem nur unvollkommen beobachteten und deshalb ohne Nummer gebliebenen Planeten Charlois 1896 *DD*. Eine noch ältere, photographische Position desselben Gestirns fand sich in einem Verzeichnifs von 44 auf Pariser Himmelsaufnahmen bemerkten Planetenspuren; sie datirt vom 19. Jan. 1892.

Im Jahre 1900 wurden auch einige seit ihrer Entdeckung eine längere Zeit hindurch nicht gesehene Planeten wieder beobachtet. Die Wiederauffindung geschah fast ausschliefslich durch Herrn Wolf in Heidelberg. Eine Vergleichung der Helligkeiten der in verschiedenen Oppositionen beobachteten Planeten und der seit der Entdeckungserscheinung nicht wiedergefundenen zeigt, dafs letztere durchschnittlich um mehr als eine Gröfsenklasse lichtschwächer sind als erstere. Dazu kommt noch, dafs die Excentricitäten ihrer Bahnen um etwa ein Drittel gröfser sind als die der öfter beobachteten Planeten. Dadurch wird ihre Helligkeit im sonnenferneren Theil ihres Laufes um die Sonne noch mehr herabgedrückt und die Zeit, in welcher sie in der sonnennäheren Hälfte ihrer Bahn sich befinden, erheblich verkürzt. Unter Berücksichtigung dieser ungünstigen Verhältnisse gelangt man zu dem Resultate, dafs die „ver-

mifsten“ Planeten im Durchschnitt vier- bis sechsmal schwächer sind als die übrigen und dafs Fernrohre von zwei bis zweieinhalbmal gröfserem Objective erforderlich sind, um sie ebenso gut beobachten zu können wie die gesicherten Glieder der Gruppe. Den neuesten, sehr lichtschwachen Planeten, die mit dem grofsen Heidelberger Refractor photographirt worden sind, wird wohl fast allen das Schicksal beschieden sein, in die Kategorie der „verlorenen“ Planeten zu gerathen. Da ihre Bahnen, wie schon erwähnt, keine Besonderheiten aufweisen, hat der Verlust nicht viel zu bedeuten. Wird einmal ein Gestirn mit ganz ungewöhnlicher Bahn unter ihnen erkannt, so ist nicht zu zweifeln, dafs sich zahlreiche Beobachter für dasselbe finden dürften, mit deren Hülfe sich die Bahnelemente zuverlässig ermitteln lassen werden.

Mit dem Planeten 463 schliefst nun das erste Jahrhundert der Entdeckungen auf diesem Gebiete ab; der erste Planetoid, Ceres, wurde bekanntlich genau am Beginne des neunzehnten Jahrhunderts, am 1. Jan. 1801 aufgefunden. Es ist vielleicht für die Leser von Interesse, eine Uebersicht über die Betheiligung der verschiedenen Nationen bei der Erweiterung unserer Kenntnisse der Planetoidenzone zu erhalten:

	1.	2.	3.	4.	5.	
	Hundert					Summe
Frankreich	30	30	21	66	25	172
Deutschland	23	5	8	23	34	93
Oesterreich	0	17	58	9	0	84
Amerika	17	46	12	0	4	79
England	15	0	0	0	0	15
Italien	11	0	0	2	0	13
Asien	3	2	1	0	0	6
Dänemark	1	0	0	0	0	1

In Frankreich waren es hauptsächlich die Herren Borrelly, Coggia, Tempel (ein Deutscher), Paul und Prosper Henry und Charlois, in Deutschland Robert Luther und Max Wolf, in Oesterreich Herr Palisa, der sich auch das gröfste Verdienst um die Sicherung der Heidelberger Planeten erworben hat, in Amerika C. H. F. Peters (ein Deutscher) und Watson, welchen der Hauptantheil an den Entdeckungen zukommt. A. Berberich.

William Ramsay und Morris W. Travers: Argon und seine Begleiter. (Proceedings of the Royal Society. 1901 vol. LXVII, p. 329.)

Ueber die Darstellung und die Eigenschaften der neuen, neben dem Argon in der Atmosphäre von Herrn Ramsay aufgefundenen Gase entnehmen wir den Sitzungsberichten der Royal Society nachstehende vorläufige Mittheilung:

Die Entdeckung der Gase Krypton und Neon ist der Royal Society im Frühsommer 1898 mitgetheilt worden, und später wurde gefunden, dafs die atmosphärische Luft noch ein schwereres Gas enthalte, welches den Namen Xenon erhielt. Herr Baly lenkte im Herbst desselben Jahres die Aufmerksamkeit auf die Anwesenheit von Helium-Linien im Neon-Spectrum, eine Beobachtung, welche die von Prof. Kayser in Bonn und von Dr. Friedländer in Berlin bestätigte.

Zur selben Zeit glaubten wir, dafs wir ein Gas erhalten hätten, dessen Spectrum sich von dem des Argons unterschied, und das gleichwohl annähernd dieselbe Dichte besafs; dieses Gas nannten wir Metargon. Es hat sich nun gezeigt, dafs die Anwesenheit des sogenannten Metargons zu erklären ist durch die Thatsache, dafs zum Entfernen des Sauerstoffs aus dem Gemisch dieser Gase, das wir damals in Händen hatten, kohlenstoffhaltiger Phosphor verwendet worden ist; wenn dieses Gemisch in Sauerstoff verbrennt, giebt es ein Spectrum, das in gewissem Grade identisch ist mit dem des Kohlenoxyds, aber sich von ihm insofern unterscheidet, als Cyanlinien gleichfalls zugegen sind. Wir hegen keinen Zweifel, dafs das sogenannte Metargon, dessen Spectrum nur bei hohem Drucke erscheint und nur wenn unreiner Phosphor zur Entfernung des Sauerstoffs verwendet worden war, irgend einer Kohlenstoffverbindung zugeschrieben werden mufs. Trotz zahlreicher Versuche ist es uns noch nicht geglückt, irgend ein Gas darzustellen, welches dieses zusammengesetzte Spectrum giebt; dieses kann vielmehr nur erhalten werden durch ein Gemisch von Kohlenoxyd mit Cyan.

Um die schwereren Gase Krypton und Xenon zu erhalten, liefs man eine grofse Menge (flüssiger) Luft ruhig verdampfen; der Rückstand wurde von Sauerstoff und Stickstoff befreit und bestand dann aus einem Gemisch von Krypton, Xenon und Argon, und zwar bildete das letztere bei weitem den gröfsten Theil des Gases. Dieses Gemisch wurde verflüssigt, indem man es in eine Kugel fliefsen liefs, die in flüssige Luft getaucht war, und die Masse des Argons wurde entfernt, sobald die Temperatur stieg, während das Krypton und das Xenon zurückblieben. Durch viele Wiederholungen dieses Processes gelang es uns schliefslich, diese drei Gase von einander zu trennen. Während Krypton eine beträchtliche Dampfspannung bei der Temperatur der siedenden Luft hat, ist der Dampfdruck des Xenons kaum merklich, und dies lieferte ein Mittel, schliefslich diese beiden Gase von einander zu trennen; in der ausführlichen Abhandlung werden die Operationen, die nothwendig sind, sie zu trennen, eingehend beschrieben.

Für Neon war das Herstellungsverfahren verschieden. Der Luftverflüssigungsapparat lieferte einen Vorrath von flüssiger Luft; das aus dem Apparat entweichende Gas bestand grofsentheils aus Stickstoff; dieses Gemisch wurde in einer Kugel verflüssigt, die in die flüssige Luft tauchte, welche die Maschine anfertigte. Wenn die Kugel mit flüssigem Stickstoff gefüllt war, wurde ein Luftstrom durch die Flüssigkeit getrieben, bis etwas von dem Gas verdampft war. Dieses Gas wurde gesondert gesammelt und von Sauerstoff durch Leitung über rothglühendes Kupfer befreit; es enthielt den Haupttheil des Neons und das in der Luft vorhandene Helium. Der Rest des Stickstoffs wurde der flüssigen Luft zugesetzt, die zur Abkühlung der Kugel, in welcher der Stickstoff verdichtet wurde, diente. Nachdem eine be-

trächtliche Menge dieses leichten Stickstoffs erhalten worden, wurde sie in ähnlicher Weise von diesem Gase gereinigt, und das Helium und Neon enthaltende Argon wurde verflüssigt. Durch fractionirte Destillation war es möglich, den gröfseren Theil des Heliums und Neons aus diesem Gasgemisch zu entfernen, während das Argon zurückblieb. Viele Versuche wurden gemacht, das Helium vom Neon zu trennen. Unter diesen verwendeten wir die fractionirte Lösung in Sauerstoff, welcher eine systematische Diffusion der beiden Gase folgte; aber es stellte sich als nicht möglich heraus, die Dichte des Neons über die Zahl 9,16 zu steigern, und sein Spectrum zeigte noch Heliumlinien. Erst als flüssiger Wasserstoff mittelst eines Apparates, der von einem von uns (M. W. T.) ersonnen und ausgeführt war, in Menge erzeugt worden war, ist die Trennung ausgeführt worden; das Neon war bei der Temperatur des siedenden Wasserstoffs verflüssigt oder vielleicht erstarrt, während das Helium gasförmig blieb. Wenige Fractionirungen dienten dazu, reines Neon zu erzeugen; wir versuchten nicht, das Helium in reinem Zustande aus dieser Mischung zu trennen.

Dafs diese Gase alle einatomig sind, wurde erwiesen durch die Bestimmung des Verhältnisses ihrer specifischen Wärmen nach Kundts Methode; die physikalischen Eigenschaften, welche ermittelt wurden, sind: die Brechungsvermögen (Luft = 1) A, die Dichten (O = 16) B, die Siedepunkte bei 760 mm C, die kritischen Temperaturen D, die kritischen Drucke E, das Verhältnis der Dampfdrucke F, das Gewicht von 1 cm³ Flüssigkeit G, und die Molecularvolume H. [Die Temperaturen sind absolute, die Drucke in Meter, die Gewichte in Grammen ausgedrückt.]

Die Resultate sind folgende:

	Helium	Neon	Argon	Krypton	Xenon
A . . .	0,1238	0,2345	0,968	1,449	2,364
B . . .	1,98	9,97	19,96	40,88	64
C . . .	?	?	86,9°	121,33°	163,9°
D . . .	?	unter 68°	155,6°	210,5°	287,7°
E . . .	?	?	40,2	41,24	43,5
F . . .	?	?	0,0350	0,0467	0,0675
G . . .	?	?	1,212	2,155	3,52
H . . .	?	?	32,92	37,84	36,40

Die Zusammendrückbarkeit dieser Gase zeigt gleichfalls interessante Eigenheiten. Sie wurde bei zwei Temperaturen gemessen — 11,2° und 237,3°; der Werth von PV (Druck mal Volumen) eines idealen und vollkommenen Gases ist bei 11,2° = 17,710 m . cm³ und bei 237,3° = 31,800; freilich ist dies nur der Fall unter der Annahme, dafs das Product constant bleibt, welches auch die Aenderung des Druckes sei. Mit Wasserstoff wächst das Product bei 11,2° mit der Steigerung des Druckes; mit Stickstoff nimmt es, nach Amagat, zuerst ein wenig ab und wächst dann langsam. Mit Helium ist die Zunahme eine schnellere als mit Wasserstoff; mit Argon findet man zuerst keine beträchtliche Abnahme, der bei sehr hohen Drucken eine mäfsige Zunahme folgt, obwohl das Product bei 100 Atmosphären Druck den theoretischen Werth nicht erreicht; mit Krypton ist die Aenderung beim Steigen des Druckes eine noch ausgesprochenere Abnahme und mit Xenon ist die Abnahme eine sehr plötzliche. Bei der höheren Temperatur sind die Resultate schwieriger zu deuten; während Stickstoff seinen nahezu constanten Werth für PV behält, nimmt er beim Helium schnell ab, dann zu, und dieselbe Eigenthümlichkeit wird bei den anderen Gasen bemerkt, obwohl sie nicht das Product von PV geben, das zusammenfällt mit dem unter der Annahme, dafs die Zunahme von PV proportional sei dem Steigen der absoluten Temperatur, berechenbaren.

Diese letzten Versuche müssen als blofs vorläufige aufgefafst werden; aber sie zeigen, dafs weitere Untersuchungen in dieser Richtung interessante Ergebnisse fördern werden.

Die Spectra dieser Gase sind sorgfältig von Herrn E. C. C. Baly mit einem Rowlandschen Gitter gemessen worden; die Resultate dieser Messungen werden in kurzem veröffentlicht werden. Es mag jedoch bemerkt werden, dafs die Farbe einer Neon-Röhre ungemein gläuzend und von orangerother Nüance ist; sie gleicht am meisten einer Flamme und ist charakterisirt durch eine Menge intensiver oranger und gelber Linien; die des Kryptons ist blafsviolet und die des Xenons ist himmelblau. Die Abhandlung enthält Tafeln, welche die glänzendsten Linien des sichtbaren Spectrums zeigen.

Dafs die Gase eine Reihe in der periodischen Tabelle zwischen der des Fluors und derjenigen des Natriums bilden, wird erwiesen durch drei Gruppen von Gründen:

1. Das Verhältnifs zwischen ihren specifischen Wärmen bei constantem Druck und constantem Volumen ist 1,66.

2. Wenn die Dichten als gleich den Atomgewichten aufgefafst werden, wie bei den zweiatomigen Gasen Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, giebt es für diese Gase keine Stelle in der periodischen Tabelle. Die Gruppe der Elemente, welche sie einschliefst, ist:

Wasserstoff	Helium	Lithium	Beryllium
1	4	7	9
Fluor	Neon	Natrium	Magnesium
18	20	23	24
Chlor	Argon	Kalium	Calcium
35,5	40	39	40
Brom	Krypton	Rubidium	Strontium
80	82	85	87
Jod	Xenon	Cäsium	Barium
127	128	133	137

(Die Gründe dafür, dafs Wasserstoff an die Spitze der Fluorgruppe gestellt ist, siehe Orne Masson in Chemical News, vol. 73, p. 283.)

3. Diese Elemente zeigen Abstufungen in den Eigenschaften, im Brechungsindex, Atomvolumen, Schmelzpunkt und Siedepunkt, welche eine passende Stelle auf Diagrammen finden, die solche periodische Beziehungen zeigen. Einige von diesen Diagrammen sind in der Originalabhandlung wiedergegeben. So werden die Brechungsäquivalente an den unteren Gipfeln der absteigenden Curven gefunden, die Atom-

volume an den aufsteigenden Aesten an passenden Stellen, und die Schmelz- und Siedepunkte wie die Brechbarkeiten nehmen Stellungen an den unteren Gipfeln ein.

Obschon jedenfalls eine ähnliche Regelmäfsigkeit beobachtet werden mufs, wie sie bei andereu Elementen gefunden wird, hatten wir die Hoffuung gehegt, dafs die einfache Natur der inactiveu Gase Licht verbreiten würde auf die verwirrenden Unregelmäfsigkeiten der periodischen Tabelle. Diese Hoffnung wurde getäuscht. Wir wareu nicht imstande, irgend eiuo Eigenschaft eines dieser Gase aus der Kenntuifs derer der anderen bestimmt vorherzusagen; eine anuähernde Muthmafsung ist alles, was aufgestellt werden kann. Das Räthsel der periodischen Tabelle bleibt noch zu lösen.

M. Fürbringer: Beitrag zur Systematik und Genealogie der Reptilien. 91 S. 8°. S.-A. aus: Jen. Zeitschr. für Naturw. 39. (N. F. 27.) Bd. (Jena 1900, Fischer.)

Die unter diesem Titel zusammengefafsten Ausführungen bilden den Schlufsabschnitt der Untersuchungen des Verf. zur vergleichenden Anatomie des Brustschulterapparats und der Schultermuskeln und geben in Kürze die Resultate wieder, zu deneu Verf. durch die Beobachtung dieser Theile des Reptilienkörpers, unter Berücksichtigung ihrer soustigen Organisation, inbezug auf Systematik uud Genealogie dieser Klasse gelangte. Zunächst erörtert Herr Fürbringer die allgemeine Stellung der primitivsten Reptilien uud die Abstammung der Sauropsiden, dann folgt ein Ueberblick über die systematischen und genealogischen Beziehungen der einzelnen Ordnungen und den Schlufs bildet die Gruppirung derselbeu zu Unterklassen und die Erörterung ihres geuealogischen Verhältnisses zu den übrigeu Tetrapoden.

Die tiefste Stufe unter den Reptilien nehmen nach Herrn Fürbringer die Lacertilier und Rhynchocephalen ein, die inbezug auf Entwickelungshöhe etwa auf gleicher Stufe steheu. Eine Ableituug ersterer von Rhynchocephalus-ähnlichen Vorfahren ist nicbt wahrscheinlich, wohl aber ihre Abstammung von gemeinsameu streptostylen Stammformen, welche sich mehr oder minder direct von den hypothetischen Proreptilien herleiteteu. Diese letzteren stammten, neben den streptostyleu Promammalien, vou tiefer stehenden Thieren her, welche in ihrem Ausbildungsgrade etwa den Amphibien entsprachen, aber vou allen bisher bekaunt gewordenen Arten durch ihre Streptostylie abwichen. Ob die dircten Vorfahren der Amnioten unter den Stegocephalen zu suchen sind, betrachtet Verf. noch als offeue Frage.

Die erste Uuterklasse der Reptilien bildeu die Tocosauria. Unter diesem Namen vereinigt Verf. die Streptostylia — deren ursprünglichste Formen in der vielgestaltigen Ordnung der Lacertilia zu finden siud, während die Ophidia einen einseitig und relativ höher entwickelten Seitenzweig darstellten —, die primitiveren Rhynchocephalia, und die weit specialisirten und verhältnifsmäfsig am meisten vorgeschrittenen, ausschliefslich mesozoischen Ichthyopterygia. Letztere stellen einen Seitenzweig der Rhynchocephalier dar, ihre anscheinend primitiven Merkmale (z. B. der Flossenbau) sind in Wirklichkeit secuudäre Umbildungen.

Eine zweite Unterklasse bilden die durch gröfseres Hervortreten specialistischer Züge auf übrigens primitiver Basis ausgezeichneten Theromorpha, die sich wahrscheinlich schon in mittlerer paläozoischer Zeit von dem primitiven Reptilienstamme abzweigten, und infolge ihrer schwerfälligen, gröfstentheils wenig anpassungsfähigen Organisatiou schou früher als die meisten anderen Reptilienordnungen, um die Mitte der Trias, ausstarben. Die Annahme, dafs auf diese Reptilieu die Chelouier oder die Säugethiere zurückzuführen seien, ist nacb Herru Fürbringer nicht haltbar. Nameutlich mit bezug auf die letzteren führt Verf. eingehender aus, dafs die Theromorphen bereits viel zu grofse uud specialisirte Formen erreicht hätten, als dafs wir in ihnen die Vorfahren der aller Wahrscheinlichkeit nach kleiuen Ursäuger vermuthen könnten.

Auch die Uuterklasse der Synaptosauria enthält im grofsen und gauzen Specialisten mit zahlreichen primitiven Zügeu. Auch sie dürften früh, nahe den Theromorpheu, ihreu Ursprung aus dem primitiven Reptilienstamme genommen haben. Die ältesteu Vertreter, die Mesosaurier aus dem Perm uud Karroo, starbeu bereits am Ende der mesozoischen Periode aus. Ein geuetischer Zusammenhang mit den Theromorpheu läfst sich zur Zeit uoch nicht erweisen, dagegen sind vielleicht die iu der mesozoischen Epoche zu gewaltigen Formen sich entwickelnden, vor Beginn der Tertiärperiode aussterbenden Sauropterygier sowie die Chelouier vou ihnen abzuleiten.

Die letzte Unterklasse, die der Archosauria, wird vou den Crocodiliern, Dinosauriern uud Patagiosauriern gebildet. Erst gegen Ende der paläozoischen Periode dürften sie sich vom primitiven Stamme der Reptilien abgezweigt habeu. Bis in die Gegenwart habeu sich nur die Crocodilier erhalten. Hohe uud einseitige Specialisirung, im Vereiu mit ansehnlicher Gröfse, machten sie übrigens wenig anpassungsfähig. Die Aehnlichkeit mancher hierher gehörigen Gruppen mit den Vögeln betrachtet Verf., gleich der der Theromorpheu mit deu Säugethieren, nur als Convergenzerscheinung.

Die streptostylen Vögel siud von den monimostylen Archosauriern nicht direct abzuleiten, sondern bildeu einen selbständigen Stamm, der sich von dem gemeinsamen Sauropsidenstamme schou sehr früh trennte, vielleicht im Carbou. Diese gemeinsameu Stammformen denkt sich Herr Fürbringer als kleine, streptostyle, Tocosaurier-ähnliche Thiere. Ihre reale Existeuz ist durch Funde noch uicht bewiesen. Ebenso wenig wissen wir bisher vou den gemeinsamen Ahneu der Promammalia und Prosauropsida, welcbe Verf. sich, wie bereits gesagt, als Thiere von Amphibien-ähnlichem Bau vorstellt, den Protetrapoden

und deren als „morphologisches Postulat“ erscheinenden Verbindungsgliedern mit Selachier-ähnlichen Vorfahren mit primitivem Pterygium.

Auch aus diesen, auf sehr eingehende und sorgfältige Einzelstudien gestützten Ausführungen tritt uns die Thatsache entgegen, die uns durch die meisten neueren phylogenetischen Untersuchungen gelehrt wird: Je gründlicher die einzelnen Klassen und Formenkreise durchforscht werden, in desto weitere paläontologische Fernen weichen die hypothetischen Stammformen zurück, und desto mehr schwindet die Möglichkeit, in irgend einer der bereits bekannten lebenden oder fossilen Gruppen die Stammformen anderer Klassen nachzuweisen. R. v. Hanstein.

E. Askenasy: Capillaritätsversuche an einem System dünner Platten. (Verhandl. des Heidelberger naturhist.-medic. Vereins 1900. N. F., Bd. VI, S. 381.)

Nach Pfeffer wird in einem System sich berührender Glasplättchen mit dem capillaren Eindringen von Wasser der Abstand der Plättchen vermehrt und ebenso quillt ein feinporöser Sphärokrystall durch Imbibition ein wenig auf; Schwendener hingegen hat Versuche angegeben, in denen zwei parallele Glasplatten, welche in einem Abstande von 0,5 mm mit dem unteren Rande in Wasser getaucht werden, sich einander nähern; ferner fand er, dafs ein Satz von etwa 50 Deckgläschen, zwischen die man durch Befeuchten des Randes mit einem nassen Pinsel Wasser eintreten läfst, eine Verkürzung um 0,4 mm erkennen liefs. Dieser Widerspruch veranlafste Herrn Askenasy, die Erscheinungen, die sich beim Eindringen von Flüssigkeit in ein System dünner Platten abspielen, genauer zu untersuchen.

Wesentlich war für diese Beobachtungen die genaue Messung der Erweiterung und Verengerung der Systeme dünner Platten; für dieselbe bediente sich Verf. des „Deckglastasters“ von Karl Zeiss, dessen Theilung direct $^1/_{100}$ mm abzulesen gestattet und $^1/_{1000}$ mm abzuschätzen erlaubt. Bei den angewandten Vorsichtsmafsregeln konnten in wiederholten Messungen ein und desselben Objectes, z. B. eines geschliffenen Objectglases, nur Unterschiede von etwa 0,002 bis 0,003 mm gefunden werden. Die verwendeten Deckgläschen wurden mit Schwefelsäure und Alkohol gereinigt, getrocknet und zunächst einzeln und sodann in den Systemen auf ihre Dicke gemessen. Die Deckgläser standen auf einer ebenen Glasplatte und unten wurde an das System eine solche Menge Flüssigkeit gebracht, dafs nach dem capillaren Aufsteigen zwischen den Deckgläsern noch etwas an der unteren Platte blieb; sodann wurde das Verhalten des Systems während des Verdunstens der Flüssigkeit beobachtet und der Versuch beliebig oft wiederholt.

Die ersten mit Wasser ausgeführten Versuche ergaben folgendes: Wenn man zu einem System trockener Deckgläser von unten Wasser zutreten läfst, so steigt dieses in die Zwischenräume der Gläser hinauf; nach ein paar unregelmäfsigen Schwankungen tritt meist schon innerhalb einer Minute ein stationärer Zustand ein, wobei das System jetzt, im benetzten Zustande, eine geringere Dicke zeigt als im trockenen. Nun bleibt die Dicke des Systems so lange unverändert, als noch unten Wasser vorhanden ist, in welches die Deckgläser eintauchen. Wenn das Wasser verdunstet ist, beginnt das System sich zusammenzuziehen bis zu einem Minimum, auf dem es einige Zeit verharrt, um dann sich langsam wieder auszudehnen, ohne jedoch die Dicke des Systems im benetzten Zustande zu erreichen. Giebt man dem System, das das Minimum der Dicke erreicht hat, wieder unten Wasser zu, so beginnt die Dicke sofort zu wachsen und erreicht schnell die Gröfse wie im benetzten Zustande. Dieser Versuch läfst sich beliebig oft wiederholen. „Man sieht also, dafs das capillare Eindringen von Wasser in ein System von Deckgläschen je nach Umständen eine sehr verschiedene Wirkung ausübt. Wird einem System trockener Deckgläschen Wasser zugeführt, so findet Zusammenziehung statt, geschieht dasselbe bei einem solchen System, wenn es sich infolge der Verdunstung auf das Minimum zusammengezogen hat, so erfolgt Ausdehnung.“

Herr Askenasy giebt eine Deutung der Erscheinungen, für welche er die Wirkung des durch den concaven Meniskus bedingten, negativen Druckes im Wasser, sowie die nach Verdunstung des Wassers und dem Erreichen des Minimums wirksam werdende Elasticität des Glases heranzieht; näheres hierüber mufs im Original nachgelesen werden.

Weiter wurden Versuche mit Alkohol angestellt, dessen gröfsere Flüchtigkeit den Ablauf der Erscheinungen in kürzerer Zeit herbeiführt. Die contrahirende Wirkung auf den Glassatz war geringer als beim Wasser, entsprechend der kleineren Oberflächenspannung des Alkohols. Gleiches Ergebnifs hatten die Versuche mit dem noch flüchtigeren Ligroin. Wurden statt der Glasplättchen Glimmerblätter zu den Versuchen verwendet, so zeigte sich, dafs die Glimmersätze sich beim Verdunsten der Flüssigkeiten schneller zusammenzogen und nach dem Erreichen des Minimums viel schneller und stärker sich ausdehnten als die Glassätze.

Zum Schlufs beschreibt der Verf. die Erscheinungen, die er beim Verdunsten einer dünnen Schicht Flüssigkeit zwischen zwei Glasplatten beobachtet hat. Das Auftreten von farbigen Newtonschen Ringen und schwarzer Flecke sowie die Meniskusbildungen konnten mit Lupe und Mikroskop verfolgt werden. Auf die bei verschiedenen Flüssigkeiten im auffallenden und durchgehenden Lichte wahrgenommenen Erscheinungen soll hier nicht näher eingegangen werden; nur so viel sei erwähnt, dafs sich aus den Beobachtungen über die Verdunstung zwischen Deckgläsern ergeben, dafs der Meniskus einer Flüssigkeit zwischen zwei Platten, die um 60 Milliontel eines Millimeters von einander entfernt sind, noch einen negativen Druck ausübt.

Erich Marx: Ueber Anticohärer. (Physikalische Zeitschrift. 1901, Jahrg. II, S. 249.)

In der Technik der Funkentelegraphie werden seit einiger Zeit als Empfänger der elektrischen Wellen statt der Braulyschen Cohärer Vorrichtungen benutzt, die unter dem Namen „Anticohärer“ oder „Schäfersche Platte“ bekannt sind. Sie bestehen aus feinen Rissen in Silberspiegeln, ähnlich denen, welche Righi als Empfänger von elektrischen Wellen verwendet hat (Rdsch. 1893, VIII, 523). Während aber Righi das Auftreten eines feinen Fünkchens am Spalt als Zeichen der elektrischen Einwirkung betrachtet, wird in der Wellentelegraphie die Widerstandsänderung, welche diese Spalten bei der elektrischen Bestrahlung erleiden, beobachtet. Die Empfindlichkeit dieser Methode ist eine sehr grofse, so dafs mit derselben sichere Signale auf 95 km Entfernung wahrgenommen werden konnten. Herr Marx hat die Art ihrer Wirkung einer näheren Untersuchung unterzogen.

Eine Zunahme des elektrischen Widerstandes in feinen Metallspalten bei elektrischer Bestrahlung hatte schon Neugeschwender beobachtet (Rdsch. 1899, XIV, 267), aber nur wenn der Spalt feucht war. Hier lag entschieden ein elektrolytischer Vorgang vor, infolge dessen über den Spalt leitende Brücken sich bilden, welche von den elektrischen Wellen zerstört werden, so dafs der Widerstand steigt; ohne Flüssigkeit tritt diese Wirkung überhaupt nicht auf. Die Schäfersche Platte hingegen zeigt auch in vollkommen trockenem Zustande Widerstandsänderung durch elektrische Bestrahlung und

bei mikroskopiscber Prüfung überzeugt man sich, dafs man es überhaupt gar nicht mit wirklichen Metallspalten zu thun habe; vielmehr ist die Silberscbicht nicht vollkommen durchtrennt; der Spalt zeigt sich durcb feine Metalladern und Bäumchen überbrückt und giebt bei einer Länge von 30 mm etwa einen Widerstand von 40 Ohm. Geht ein Strom von der E. M. K. von etwa 3 V durcb die Platte, so sieht man kleine Silbertheile in constanter Oscillation zwischen den beiden Spaltgrenzen und das Rauscben eines eingeschalteten Telephons macht diese Oscillationen hörbar.

Wird der Spalt elektriscb bestrahlt, so verscbwinden diese Brücken, die sich sofort wieder neu bilden, wenn die Bestrablung aufhört; die Zunabme des Widerstandes beim Auffallen einer elektriscben Welle (ein dem gewöhnlichen Cobärer entgegengesetztes Verhalten, welches den Namen Anticohärer rechtfertigt) und sein Sinken beim Aufbören der Strahlung erfolgt mit äufserster Schnelligkeit und macht die Verwendung der Erscbeinung für die Telegraphie erst möglich. Mit dem Mikroskop liefs sich nicbt verfolgen, ob das Entstehen und Vergehen der Metallbrückeu mit gleicber Geschwindigkeit von statten geht; aber es kouute festgestellt werden, dafs nach Aufhören der Bestrablung oftmals die Brücken nicht an derselben Stelle des Spaltes wieder auftreten.

Die Constanz dieser Empfänger wird bedeutend erhöht, weun man die Silberschlitze mit in Aether gelöstem Celluloid bestreicht, obne dafs etwas in den Spalt eindringt; die dann gebildete, nicht leitende Decke schützt die Silbertheilchen vor Verdampfung und dadurch bedingter Veränderung des Anticohärers. Die Empfindlichkeit kann durch Evacuation und dadurch veranlafstes Abbehen der Celluloiddecke vom Spaltrande gesteigert werden.

Bei der leichten Herstellung dünner Belege von Silber auf Glas dürfte dieses Metall am besten als Anticohärermaterial verwendet werden. Herr Marx hat noch Gold, Platin und Wismuth untersucht. Gold zeigte sehr schwache, Platiu gar keine Wirkuug. Ein Wismuthspiegel liefs sich nur auf vergoldetem Glase herstellen, so dafs der Spalt nicht mit derselben Leichtigkeit wie beim Silber zu gewinnen war. Der Wismuthspalt zeigte nun zwar Anticohärerwirkung, aber trotz des niedrigen Scbmelzpunktes des Bi war nicht die gleiche Empfindlichkeit zu erzielen wie beim Silber. — Für die praktische Funkentelegraphie ist der Anticobärer wegen seiner hier kurz angegebenen Eigenscbaften von grofser Wichtigkeit.

Antonin Štolc: Beobachtungen und Versuche über die Verdauung und Bildung der Kohlenhydrate bei einem amöbenartigen Organismus, Pelomyxa palustris Greeff. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1900, Bd. LXVIII, S. 625.)

In dem Plasmaleibe der amöbenartigen Pelomyxa palustris kommen beständig zahlreiche in der Regel kuglige Körper (von ihrem Entdecker Greeff „Glanzkörper“ genannt) vor, deren Bedeutung für den Organismus ihre nähere Untersuchung erwünscht erscheinen liess. Zunächst konnte Verf. durch chemische Reactionen feststellen, dafs eiweifsartige Stoffe in den Glanzkörpern nicht vorkommen, weder in der Hüllmembran noch in dem Inhalt; vielmehr mufs nach ihren chemischen Reactionen die Suhstanz des Inhaltes als Glykogen, die der Hülle als schwerlösliches Kohlenhydrat bezeichuet werden. Der Inhalt der Glanzkörper ist nämlich wie das Glykogen glänzend schneeweifs, isotrop, in Wasser leicbt löslich, gieht mit Jod die charakteristische rothhraune Färbung und zeigt den verschiedensten Reagentien gegenüber ganz dasselbe Verhalten wie das Glykogen; auch die Verzuckerung durcb Säure und die Lösung durch diastatische Enzyme sprechen für die Glykogen-Natur des Glanzkörperinhaltes. Die glashelle, durchsichtige Hüllmembrau gicht zwar in einer Reihe von Fällen die gleiche Reaction wie der Inhalt, ist aber in Wasser und in Säuren unlöslich und ist auch von den diastatischen Enzymen nicht verflüssigt worden.

Die hiernach aus Kohlenhydraten bestehendeu Glanzkörper zeigen nun in der Lebensgeschichte der Pelomyxa auffallende Veränderungen. Frisch eingefangen besitzen die Pelomyxen eine walzenförmige Gestalt, kriechen lebhaft an den Glaswänden umher und enthalten frische Nahrung nehst zahlreichen Glanzkörpern, die von der Gröfse der Kerne oder gröfser als diese sind. Mit der Abnahme der Nahrung in dem Versucbsgefäfse nehmen jedoch die Kriechbewegungen ab, die Glanzkörper erscheinen kleiner, und nach Monatsfrist sind die Pelomyxen am Boden des Gefäfses im Schlamme als unhewegliche Kugeln ohne Nahrungspartikel im Plasma anzutreffen, dessen Glanzkörper bedeutend kleiner geworden, ihren Inhalt fast ganz verloren hahen und nur aus den durchsichtigen Hüllen bestehen, die sich zu unregelmäfsigen Haufen zusammengekleht haben. Eine grofse Reihe von Versucben an einzelnen Individuen mit Entziehung der Nahrung ergaben, dafs selbst bei vollständiger Anshungerung nur der Inhalt der Glanzkörper verschwindet, die Hüllmembranen jedoch zurückbleiben, wenngleich ihre Dimensionen sicb auf ein Minimum reduciren; sie treten zu uuregelmäfsigen Gruppen zusammen, wahrscheinlich weil infolge der Ausbuugerung sich aus dem Plasma ein klebriger Stoff abscheidet, der die festeren Tbeile zusammeuklebt.

Welche Nährstoffe auf die Bildung der Glanzkörper uud besonders ihres Inhaltes von Einflufs sind, war Gegenstand einer eingehenden Versuchsreihe, in welcher isolirte Pelomyxen entweder mit Koblenhydraten und Glykosiden, oder mit eiweifsartigen Stoffen, oder mit Fetten gefüttert wurden. Von Kohleuhydraten wurde zunächst Weizenstärke in deren verschiedenen Zuständen (roh, aufgequollen und gekocht, gelöst), sodann Kartoffel-, Palmen- nnd Reisstärke untersucbt, weiterhin Cellulose, nnd in allen Fällen wurde die Verdanung der verwendeten Nahrung und eine Fülluug der bei Beginn der Versuche erschöpften Glanzkörper coustatirt. Versuche mit anderen Kohlenhydraten, namentlich mit löslichen Zuckerarten, waren ohne Erfolg; hingegen ergaben die Versuche mit Coniferin, einem Glykosid, dessen Componenten voraussichtlich den Pelomyxen nicht schaden würdeu, gute Resultate, indem die Fütterung mit Coniferin stets die Füllung der erschöpfteu Glanzkörper mit Inhalt und eine Vergröfseruug derselben zur Folge hatte.

Von eiweifsartigen Stoffen wurden zu den Verdanungsversnchen verwendet: durch Hitze coagulirtes Eieralbumin, krystallisirtes Globulin, Fibrin, Caseïn, Nucleïn und Gelatine. Stets blieben nach 24stündigem und längerem Füttern die im Plasmakörper der Pelomyxa enthaltenen Glanzkörper ohne Veräuderung, weder eine Füllung noch eine Vergröfserung war an ihnen wahrzunehmeu. War dem Eiweifs viel Glykogen zugesetzt, dasselbe somit beim Coaguliren und Pulvern des Eiweifses mecbanisch au dieses gebunden, verfüttert, so füllten sich die Glanzkörper mit Inhalt und nahmen an Dimension zu.

Wie die eiweifsartigen Stoffe waren auch Fette — nntersucht wurden Milchfett und Fischfett — ohne Einflufs auf die Glanzkörper, die weder an Inhalt noch an Gröfse zunahmen.

Die thatsächlichen Ergebnisse dieser mühsamen und lange Zeit fortgesetzten Versuche läfst sich dahin zusammenfassen, „dafs die im Plasmaleibe von Pelomyxen hefindlicben Glanzkörper aus einem Inhalt, der Glykogen ist, und aus einer Hüllmembran, welche ein schwerer lösliches Kohlenhydrat vorstellt, zusammengesetzt sind“. Ferner wurde constatirt, „dafs das Glykogen in den Glanzkörpern sich anhäuft, wenu die betreffenden Thiere mit reichlicher, aus Kohleuhydraten bestehender oder koblenhydrathaltiger Nahrung (Stärke, deren verschiedenen Modificationen, Glykogen, Cellulose und Coniferin) gefüttert werden“. Schliefslich ergab sicb, „dafs das Gly-

kogen bei Abwesenheit von Nahrung allmählich aus den Glanzkörpern schwindet und dafs gleichzeitig auch die vitalen Vorgänge, die in der Bewegung ihren Ausdruck finden, abnehmen". Verf. knüpft an seine Untersuchung einige Betrachtungen über den Physiko-Chemismus bei der Verdauung und Bildung von Kohlenhydraten im Leibe der Pelomyxa, welche im Original nachzulesen sind.

W. M. Wheeler: Ein neuer Myrmecophile aus den Pilzgärten der texanischen Blattschneiderameise. (The American Naturalist. 1900, vol. XXXIV, p. 851.)

Ein vom Verf. bei Austin in Texas ausgegrabenes Nest von Atta fervens Say, dessen fast einen Zoll im Durchmesser haltende Gänge sich bis zu einer Tiefe von 3 bis 5 Fufs hinab erstreckten und in grofsen Kammern, zumtheil von 10 Zoll Breite und 5 bis 8 Zoll Höhe, mündeten, enthielt, theils auf dem Boden der Kammern, theils als „hängende Gärten" die einzelne der Kammern durchsetzenden Baumwurzeln umhüllend, die von Möller (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 405) aus den Nestern mehrerer südamerikanischer Atta-Arten beschriebenen Pilzgärten. Möller hat geschildert, wie die Ameisen grofse Blattstücke abschneiden und in ihre Nester bringen, sie dort weiter zerkleinern und zu einer flockigen, grünlichbraunen Masse verarbeiten. Diese Masse wird aufgehäuft, und bald entwickelt sich in ihr das Mycel eines Pilzes (Rozites gongylophora), an dem kleine Anschwellungen, von Möller als Kohlrabihäufchen bezeichnet, auftreten, welche den Ameisen als Nahrung dienen. Die von Herrn Wheeler beobachteten Pilzgärten gleichen durchaus den von Möller beschriebenen. Die Ameisen lassen in der schwammartigen Masse mehrere röhren- oder trichterförmige Oeffnungen, die zu einigen am Grunde des Pilzgartens gegrabenen Kammern führen. In diesen Kammern leben die riesige, fast zolllange Königin der Kolonie, die beinahe flügge gewordenen Männchen und jungfräulichen Königinnen nebst den Larven, den Puppen und den Pflegerinnen. Der ganze Pilzgarten wimmelt von Arbeiterinnen von den verschiedenen, für Atta so charakteristischen Formen. Die grofsköpfigen „Soldaten" spazieren langsam über die Oberfläche hin, wobei sie von Zeit zu Zeit in das Innere hinabsteigen, als ob sie sich vergewissern wollten, dafs alle Verrichtungen in der gehörigen Weise besorgt werden.

Von Myrmecophilen sind nach Wasmann in den Nestern von Atta fervens in Mexico einige Histeriden gefunden worden. Belt sah einen Staphylinus in den Atta-Nestern von Nicaragua, und Wasmann erwähnt zwei Arten von Aleochara und eine Atheta, die in den Eingängen zu den Nestern der brasilianischen Atta sexdens gefunden wurden. Herr Wheeler fand keins von diesen Insecten in den Nestern der texanischen Blattschneiderameise. Dagegen enthielten diese bedeutende Mengen eines neuen Myrmecophilen, einer sehr kleinen und auffällig gebildeten Schabenart, die Verf. Attaphila fungicola (nov. gen. et spec.) benennt. Die Ameisen scheinen diesen Hausgenossen, die sich zuweilen streckenweis von den Soldaten forttragen lassen, gar keine Beachtung zu schenken. Die Beschaffenheit des Darminhalts verschiedener, von Herrn Wheeler untersuchter Exemplare läfst es als möglich erscheinen, dafs sich die Attaphila von den Kohlrabihäufchen nähren, also Diebstahl vollführen. Diese Art der „Myrmecoclepsie" würde sich von der typischen bei Thysanura Lepismina und der Milbe Antennophorus unterscheiden; in letzteren Fällen stiehlt der Gast, wie Janet gezeigt hat, etwas von der flüssigen Nahrung, während sie von dem Munde einer Ameise (Lasius umbratus mixtus Nyl.) in den einer anderen übergeht.

Aus der Ordnung der Orthopteren war bisher nur eine Gattung winziger Grillen (Myrmecophila) als Ameisengäste bekannt. Mit Attaphila tritt eine Gattung aus einer weit verschiedenen Familie, den Blattidae, hinzu.

Während die Orthopteren gewöhnlich grofse oder mittelgrofse Insecten sind, bleiben sowohl Myrmecophila wie Attaphila so weit unter der Durchschnittsgröfse der Insecten dieser Ordnung, dafs anzunehmen ist, sie sind entweder infolge der Anpassung an ihre gegenwärtige Lebensweise in der Gröfse reducirt worden, oder sie waren ursprünglich kleine Formen, die sich deswegen eben besser zum Eintritt in ein symbiontisches Verhältnifs mit den Ameisen eigneten. Die letztere Möglichkeit hält Verf. für die wahrscheinlichere.

Die Augen von Attaphila sind in beiden Geschlechtern unvollkommen. Dies zeigt ihre geringe Gröfse, die sehr reducirte Zahl ihrer Facetten und ihr unregelmäfsiger Rand. Die Reduction der Augen ist jedoch nicht so weit gegangen, wie bei einer anderen sehr kleinen Schabe, Nycticola Simoni, welche in Höhlen auf den Philippinen lebt. Die Flügeldecken und Flügel sind bei den erwachsenen Männchen rudimentär und fehlen bei den erwachsenen Weibchen ganz. Alle vom Verf. untersuchten Exemplare des Insects hatten unvollständige Fühler; es ist wahrscheinlich, dafs die langen Antennen von den Ameisen abgebissen werden. Nach den vorhandenen Stümpfen zu urteilen, weichen sie in ihrem Bau von denen anderer Blattiden beträchtlich ab. F. M.

Literarisches.

L. Graetz: Kurzer Abrifs der Elektricität. 2. Aufl. (Stuttgart 1900, Engelhorn.)

Das vorliegende, etwa 200 Seiten umfassende Buch liefert „eine kurze, aber zusammenhängende Uebersicht unserer hauptsächlichsten Kenntnisse und Anschauungen von der Elektricität und von ihren wichtigsten Anwendungen". Von dem in achter Auflage erschienenen gröfseren Werke des Verf. („Die Elektricität und ihre Anwendungen") unterscheidet sich das vorliegende, abgesehen von seinem Umfang, erheblich durch die Art der Darstellung, jedoch, wie es dem Ref. scheint, nicht immer in glücklicher Weise. Da der elektrische Strom vor den Spannungserscheinungen behandelt wird, definirt Verf. die elektromotorische Kraft als „treibende Kraft", welche den Strom zum Fliefsen bringt. Daraus wird auch mit Hülfe der auf S. 21 gebrachten Erläuterungen kein Laie eine Vorstellung von der elektromotorischen Kraft als mefsbarer Gröfse bekommen können, was zum Verständnifs des auf S. 22 angeführten Ohmschen Gesetzes nöthig wäre. Man wird darüber streiten können, wie weit der Verf. eines populären Buches zu strenger Formulirung der Grundbegriffe verpflichtet sei. Doch stöfst nach Meinung des Ref. der Laie gerade dort auf Schwierigkeiten im Verständnifs, wo etwas an der klaren und strengen Durcharbeitung der Begriffe fehlt.

Aus der Reihenfolge der Behandlung der einzelnen Gegenstände ergeben sich auch sonst Unzuträglichkeiten. Der Verf. bringt hinter der Besprechung der „wissenschaftlichen Lehren" sogleich deren Anwendungen. So werden im ersten Kapitel, das von der Erzeugung und Erkennung elektrischer Ströme handelt, die verschiedenen Typen der constanten galvanischen Elemente besprochen. Der Zweck und das Princip dieser Construction wird aber nicht erklärt (auch später nicht), da von Elektrolyse und Polarisation erst 100 Seiten später, im 7. Kapitel, gehandelt wird. Bei der Besprechung der Kraftübertragung im fünften Kapitel sind fortwährende Hinweise auf das sechste Kapitel nöthig, das von den Wärme- und Lichtwirkungen des Stromes handelt.

Gegenüber diesen Ausstellungen möge um so eindringlicher auf die grofsen Vorzüge des vorliegenden Buches hingewiesen werden: Es zeichnet sich durchweg durch lebhafte und klare Schreibweise aus. Die hauptsächlichsten physikalischen Sätze und eine in anbetracht des geringen Umfanges des Buches erstaunliche Fülle von technischen Anwendungen werden besprochen, ohne dafs man je den Eindruck bekommt, als habe es dem Verf.

irgendwo zu eingehender Behandlung des Einzelnen an Raum gefehlt. Das Verständnifs wird durch eine grofse Anzahl vorzüglicher Abbildungen erleichtert. O. B.

F. Ahlborn: Ueber die Mechanik der Flugbewegung. (S.-A. aus: Unterrichtsblätter f. Mathematik und Naturwissenschaften, VI, 1900.)

Der hier veröffentlichte Vortrag, der in der vorjährigen Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in Hamburg gehalten wurde, giebt in gedrängter Kürze die Ergebnisse der bekannten, auch in dieser Zeitschrift mehrfach (Rdsch. 1896, XI, 83, 663; 1897, XII, 534) eingehend besprochenen Untersuchungen des Verf. über die Flugbewegung wieder, unter Hinweis auf einige der Avanziuischen Versuche. Am Schlusse spricht Verf. den Wunsch aus, es möge in den Schulunterricht über Aërodynamik auch die Theorie der Flugbewegung als ein besonderes Kapitel aufgenommen werden. R. v. Hanstein.

Franz Toula: Lehrbuch der Geologie. (Wien 1900, A. Hölder.)

Verf. hatte zunächst bei Abfassung dieses Buches die Absicht, seinen Zuhörern in möglichst gedrängter Form einen Leitfaden bei ihren Studien an die Hand zu geben. „Profildarstellungen sollten das Wort ersetzen, Tabellen die Uebersicht erleichtern; die Vorstellung der charakteristischsten Fossilien sollte durch Abbildung derselben vermittelt, die paläontologischen Ausführungen aber in die Tafelbeschreibungen gelegt werden.“ Mit diesem Satze des Vorwortes sind die Vorzüge dieses Lehrbuches gegeben: die überaus reiche Ausstattung an Abbildungen, Profilen und Kartenskizzen, die das geschriebene Wort vortheilhaft ergänzen und erläutern und deren Wiedergabe zum Lobe der Verlagsanstalt zumeist eine ganz ausgezeichnete ist. 367 Illustrationen, ein besonderer Atlas von 30 Tafeln (mit etwa 600 Figuren) mit Reproductionen der für die einzelnen Formationen vom Silur bis zum Diluvium wichtigen Leitfossilien und zwei geologische Karten, eine der gesammten Erde nach des Verf. Zusammenstellung und eine von Mittel- und Westeuropa in 1 : 400000 nach der internationalen, europäischen Karte, schmücken das Werk. Die Eintheilung des ganzen Inhaltes des Buches ist die der meisten geologischen Lehrbücher, die Benutzung der Literatur dabei reicht bis zu den neuesten Erscheinungen.

In dem ersten Abschnitte (allgemeine Geologie) werden die Erde als Ganzes des Weltalls, ihre einzelnen Glieder und deren Wechselwirkung auf einander (geologische Wirkung des Wassers, der bewegten Luft, die Reactionen des Erdinnern gegen die Oberfläche und die geologische Wirkung der Organismen) besprochen; in dem zweiten Abschnitte (specielle Geologie) dagegen kommen die Petrographie, die Geotektonik und die Stratigraphie zur Behandlung. Selbstverständlich findet sich bei der Auswahl des Stoffes, der Stellung des Verf. als Professor der Geologie an der technischen Hochschule in Wien entsprechend, vielfach ein weiteres Eingehen auf die geologischen und montanistischen Verhältnisse des österreich-ungarischen Staates. A. Klautzsch.

E. B. Wilson: The cell in development and inheritance. II. edition. 483 S. 8°. (New York 1900, Macmillan Comp.)

Dieses treffliche Compendium der Zellenlehre, welches nunmehr in zweiter Auflage vorliegt, wurde bereits beim Erscheinen der ersten Ausgabe in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1897, XII, 166) besprochen. Der warmen Empfehlung, die dem Buche damals von anderer Seite zutheil geworden ist, vermag Referent sich mit bezug auf diese neue Auflage nur in vollstem Mafse anzuschliefsen. In den vier Jahren, welche zwischen beiden Ausgaben verstrichen sind, ist eine reiche Fülle von neuem Material zu Tage gefördert worden. Die Frage nach der Bedeutung der Centrosomen, der Mechanismus der Zelltheilung und deren verschiedene Formen, die feineren Vorgänge bei der Befruchtung und Conjugation, die Reparations- und Regenerationserscheinungen sind durch neue Beobachtungen schärfer beleuchtet und wiederholentlich zum Gegenstande eingehender Discussion gemacht worden; die Centrosomenfrage hat von neuem das Problem der Rolle des Zellkerns in den Vordergrund der Erörterungen gerückt und auch die Structur des Protoplasmas ist aufs neue zum Gegenstand der Untersuchungen und der wissenschaftlichen Controverse geworden. Mit bezug auf all diese verschiedenen Fragen und Probleme hat Verf. auch in der neuen, wesentlich erweiterten und vermehrten Auflage den Standpunkt festgehalten, allen in der Literatur geäufserten, durch Beobachtungen gestützten Anschauungen und Theorien gerecht zu werden, und — unbeschadet des klaren Hervortretens seiner eigenen Auffassung — überall das Hypothetische und Zweifelhafte gegenüber dem gesicherten Besitz der Wissenschaft deutlich zu kennzeichnen. Die neueste Literatur ist sorgfältig benutzt, auch die Abbildungen sind durch Aufnahme neuer Originale entsprechend ergänzt, und durch ausführliche Register und Literaturübersichten ist dem Leser die Orientirung auf dem weitschichtigen Gebiete der Zellenlehre nach Möglichkeit erleichtert. Am Schlusse des Buches spricht Verf. sich dahin aus, dafs wir über die Art und Weise, wie das Idioplasma der Keimzellen auf die von aufsen kommenden Reize durch adaptive Variationen zu antworten vermag, noch völlig im unklaren sind, und dafs die Ergebnisse der Zellenstudien alles in allem die Kluft zwischen den niedersten Lebewesen und der anorganischen Welt eher erweitert als verringert haben. Das gewaltige Problem der ontogenetischen und phylogenetischen Entwickelung sei anfangs unterschätzt worden; durch zu frühe Inangriffnahme der letzten Probleme aber werde der Fortschritt der Wissenschaft mehr behindert als gefördert. Immerhin sei die Erkenntnifs des Zellenlebens im Laufe der letzten zwanzig Jahre in einer Weise gefördert worden, wie sie Schleiden und Schwann nicht ahnen konnten, und wenn es unmöglich sei, ihre weiteren Erfolge vorherzusehen, so sei doch kein Zweifel, dafs sie auf dem Wege begriffen sei zu einem besseren Verständnifs der Vererbung und Entwickelung. R. v. Hanstein.

Richard Semon: Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. I. Bd. Ceratodus. 3. Lieferung mit 17 Tafeln und 39 Figuren im Text. (Des ganzen Werkes Lieferung 18.) (Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena. 4. Bd., 3. Lief. Jena 1901, Gustav Fischer.)

1. Richard Semon: Die Zahnentwickelung des Ceratodus forsteri. Die Untersuchung hat ergeben, dafs die sämmtlichen Zahngebilde, die sich in der Mundhöhle des erwachsenen Ceratodus forsteri finden, durch Verschmelzung einer Anzahl separat angelegter und eine Zeit lang separat bleibender Zahnindividuen gebildet werden. Ein Zahnwechsel kommt bei Ceratodus, wie überhaupt in der Klasse der Dipnoer nicht vor. Durch die Abnutzung der äufsereu Zahnoberfläche durch den Kauact öffnet sich ein Theil der Medullarkanäle nach aufsen, so dafs die äufsere Oberfläche eines Ceratoduszahnes von minimalen, punktförmigen Oeffnungen durchsetzt erscheint. Trotzdem mufs der Zahn für das ganze Leben aushalten. Irgend was, das auf einen Zahnwechsel hindeutet, ist weder bei Ceratodus noch fossilen Dipnoern beobachtet worden. Der vermeintliche Zahnwechsel bei Protopterus während des Trockenschlafes ist nur die Bedeckung der Zahnoberfläche durch eine Epithelwucherung während der Schlafperiode, eine Schutzeinrichtung, die bestimmt ist, eine zu grofse Austrocknung der Zahnoberfläche während dieser Zeit zu verhüten.

2. Hermann Braus: Die Muskeln und Nerven der Ceratodnsflosse. Ein Beitrag znr vergleicbenden Morphologie der freien Gliedmafse bei niederen Fischen und zur Archipterygiumtheorie. Der Inhalt dieser umfangreichen, an exacter Bearbeitung eines reichen Materials wie an theoretischer Verwerthuug der gewonnenen Thatsachen gleich inhaltsschweren Arbeit läfst sich iu einem kurzen Referate nicht wiedergeben. Es mufs geuügen, anzugeben, dafs Verf. iu drei getrennteu Kapiteln die Muskulatur und die Innervation der Flossen der Dipnoer, Selachier und Ganoiden an einem reichen Material behandelt und die so selbst gewonneneu Grundlagen in zwei weiteren Kapitelu für die allgemeine Auffassung der Gliedmafsenmorphologie, Vergleichung der Fischflosse mit primitiven Formen der pentadactylen Extremität und Eutstehung der Extremitäten der höheren Wirbelthiere, verwerthet.

3. Richard Semon: Die Furchnng uud Entwickelung der Keimblätter bei Ceratodus forsteri. Die Processe der Gastrulation und Keimblätterbildung verlaufen bei Ceratodus in ähulicher Weise wie bei den Amphibien, ganz besonders bei den Urodelen. Nur eine wesentliche Differenz scheint vorzuliegen. Bei Cerotodus fliefsen Furchungs- und Gastrulahöhle, wie es scheint, nie zusammen, während eine derartige Vereinigung ein bei einigen Amphibien constantes Phänomeu zu sein scheint.

Die Urdarmhöhle, die später durch gewisse Wachsthumsprocesse zur Darmhöhle umgebildet wird, entsteht durch einen Procefs, bei welchem sowohl Invagination von Ectodermzellen an der dorsalen Urmundlippe als auch Spaltungen im Bereich der Dotterzellen zusammen eine Rolle zu spielen scheinen. Aus der dorsalen Decke des Urdarms bildet sich die Chorda und das axiale Mesoderm. Sie entwickeln sich also aus einer ursprünglich völlig einheitlichen Anlage. Die Theilung derselben ist ontogenetisch ein secundärer Vorgang. Das Epithel der dorsalen Wölhung des bleibenden Darmes wird dadurch gebildet, dafs die dorsale Decke des Urdarms, aus welcher Chorda uud axiales Mesoderm werden, durch Entodermzellen nmwachsen wird. —r.

T. F. Hanausek: Lehrbuch der tcchuischen Mikroskopie. Zweite Lieferung. gr. 8°. S. 161 bis 320. (Stuttgart 1900, Ferd. Enke.)

Die erste Lieferuug dieses für die betheiligten Kreise wichtigen Werkes wurde in dieseu Blättern eingehend gewürdigt (Rdsch. XV, 490). Ihr ist sehr bald die zweite gefolgt, uud es ist daher zu erwarten, dafs das Ganze mit der noch in Aussicht stehenden dritten Lieferung binnen kurzem zum Abschlusse kommen wird. — Die vorliegende zweite Lieferuug giebt zuuächst eine allgemeine Charakteristik der verschiedenen Holzarten und behandelt dann specieller die Nutzhölzer, Farbhölzer, Korkhölzer; ferner den monokotyleu Stamm (Stuhlrohr). Es folgt die Besprechung der Wurzeln und Rinden; ferner der Blätter, Blüthentheile und Früchte. Die der ersten Lieferung nachgerühmten Vorzüge bewähren sich auch an dieser Fortsetzung. Wir werden nach Abschlufs des Werkes noch einmal daranf zurückkommen. R. M.

Max v. Pettenkofer †.

Geb. 3. December 1818, gest. 10. Februar 1901.

Nachruf.

Wenu je eine Nachricht im stande war, die wissenschaftliche Welt, die sonst nur für sachliche Mittheilungen ein Ohr hat, mit rein persönlicher Theiluahme zu erfüllen, so war es die Nachricht, dafs sich der hochbetagte nnd allverehrte Forscher Max v. Petteukofer selbst den Tod gegeben habe. Ein Mann, den seine Leistungeu nnter die Ersten aller Zeiten stellten, der im wahren Sinne des Wortes ein Wohlthäter der Menschheit genannt werden durfte, dessen Persönlichkeit voll grofser und schöner Gaben nach allen Seiten wirkte, und dem für all dies äufsere Anerkennung in reichlichem Mafse zutheil geworden war, mufsto auf so bedauernswerthe Weise enden. Sein eigeues Wort bestätigt uns glücklicherweise, dafs er nicht mehr er selbst war, als er diesen verzweifelteu Schritt that. Die Furcht vor Altersschwachheit, die ihn in den Tod getrieben haben soll, war gewifs nicht so begründet, dafs sie bei den Grundsätzen, die Pettenkofer in seinem Nachrufe auf Soyka ausgesprochen hat, seinen Entschlufs hätte rechtfertigen können.

In Pettenkofer ist wiederum einer derjenigen geschieden, die uoch den Aufschwung der Naturwissenschaften mit erlebt nnd selbst begründet hatten. Der junge Mediciner, der heute in den Vorlesungen den Namen Pettenkofer wiederholt als deu einer grundlegenden Autorität nennen hört, wird es kaum glauben können, dafs es derselbe Pettenkofer ist, den man vor wenigeu Wochen in München zu Grabe trug. Und der junge Mediciuer lernt doch nur die physiologischen Arbeiten Pettenkofers kennen, die nicht einmal seine hervorragendsten Leistungen darstellen. Denn Petteukofer ist „der Begründer der modernen Hygiene“. Mit diesem Schlagwort wird ausgedrückt, dafs Pettenkofer der Erste gewesen ist, exacte wissenschaftliche Methoden auf die Erforschung eines bis dahin vernachlässigten Gebietes auzuwenden, nämlich der Bedingungen, die auf die Lebensthätigkeiten des menschlichen Organismus einwirken. Dies Gebiet ist nun, wie J. Rosenthal in der Einleituug zu seinen „Vorlesungeu“ andeutet, keineswegs so einheitlich, dafs man seine Erschliefsung als die eines neuen Wissenszweiges bezeichneu dürfte. Es handelte sich vielmehr um die Auwendung älterer wisseuschaftlicher Erkenntnifs auf neue, praktische Probleme. In diesem Punkte tritt eine auffällige Aehnlichkeit hervor zwischeu der wissenschaftlichen Persönlichkeit Petteukofers und der der gröfsten Männer einer älteren Periode, wie Franklin, Graham, Liebig. Von allgemeinster Gruudlage aus, ohne mit den zahlreichen, fein specialisirten Methoden der neueren Zeit ausgerüstet (fast könnte man sageu: belastet) zu sein, vermochten diese auf den verschiedensten Gebieten vorzuschreiten, indem sie jedesmal die geeigneten Methoden erst erfanden. Und dabei hatten sie die praktischen Fragen noch nicht so aus den Angen verloreu, wie es heute, bei dem vielgestaltigen Ausbau der Forschungsgebiete allzu leicht geschieht. Man urtheile nach dem Lebensgange Pettenkofers ob die vorstehenden Anmerkungen berechtigt seien.

Max v. Pettenkofer wurde am 3. December 1818, geboren und zwar in der „Einöde“ Lichtenhaiu, die vordem sein Grofsvater käuflich erworben hatte. Dieser hatte drei seiner Söhne studiren lassen, von denen einer, Franz Xaver Pettenkofer, in München Hofapotheker wurde und eine Reihe von chemischen Untersuchungen in Buchners Repertorium veröffentlicht hat. Ein vierter Sohn, der das väterliche Anwesen übernahm, war Max Petteukofers Vater. Da acht Geschwister in der Familie waren, und die Landwirthschaft uicht sehr einträglich war, uahm der wohlhabende Hofapotheker Franz Xaver Pettenkofer neben dreien seiner Geschwister auch Max zu sich nach München. Von seinem 8. Jahre an bis zum 18. besuchte Pettenkofer hier die Schule und das Gymnasium, wo er sich so auszeichnete, dafs seine Lehrer ihn für das philologische Studium zu gewinnen suchten. Sein Pflegevater aber bestimmte ihn, zunächst zwei Jahre Naturwissenschaften zu studiren und dann in die Hofapotheke als Lehrling einzutreten. In diese Lehrzeit fällt eine Episode, die sich in dem Lebensgange eines Naturforschers beinah abenteuerlich ausnimmt, die aber zeigt, welche Selbständigkeit und Energie Pettenkofer eigen war. Er gab nämlich den Dienst in der Apotheke auf nnd wurde, nm auf eigenen Füfseu stehen zu können,

Schauspieler. Noch vor Ablauf eines halben Jahres brachte er es dahin, im Augsburger Stadttheater als Brackenburg in „Egmont“ aufzutreten. Durch den Einfluss seiner späteren Gattin wurde er indessen bald für die wissenschaftliche Laufbahn zurückgewonnen. Nach zwei weiteren Jahren pharmaceutischen und medicinischen Studiums erlangte er 1843 die Approbation als Apotheker und bald darauf den medicinischen Doctortitel. In der Hoffnung, später eine Professur für medicinisch-chemische Untersuchungen zu erhalten, begab sich Pettenkofer nun nach Würzburg, um bei Scherer, einem Schüler Liebigs, der dort eine derartige Stellung inne hatte, zu arbeiten. Von da aus ging er dann nach Giefsen zu Liebig selbst. Hier gelang es ihm, die nach ihm benannte Reaction auf Gallensäuren zu entdecken und das Kreatinin als Bestandtheil des normalen Harnes nachzuweisen. Trotz dieser Erfolge wurde aber seine Hoffnung auf Anstellung zunächst getäuscht, da das Ministerium die Gründung des betreffenden Lehrstuhles ablehnte. Die Vielseitigkeit seiner Ausbildung auch nach der praktischen Seite der Chemie hin ermöglichte ihm aber, die Stelle eines Assistenten beim Münzamt anzunehmen. Hier entdeckte er in der Beimischung von Platin zum Münzsilber die Ursache gewisser Schwierigkeiten im Scheidungsprocefs und erwarb sich in kurzer Zeit die Anerkennung und Zuneigung seiner Vorgesetzten in solchem Grade, dass sein baldiges Aufrücken in eine vortheilhafte Stellung gesichert war.

Selbst wenn man in Betracht zieht, dass die Verhältnisse der damaligen Zeit, mit denen der heutigen verglichen, etwas Kleinstädtisches an sich haben, tritt gerade in diesem Abschnitte von Pettenkofers Leben eine unverkennbare Aehnlichkeit hervor mit Franklin, der, obschon von Beruf Buchdrucker, wissenschaftliche Entdeckungen ersten Ranges machte, zugleich aber städtische Strafsenreinigung und allerhand andere praktische Neuerungen einführte und eine bedeutende politische Rolle spielte. Noch auffälliger ist die Uebereinstimmung mit der Stellung Grahams, der, gerade wie Pettenkofer, als Münzmeister angestellt, in allen chemischen Fragen, die den englischen Behörden vorkamen, um Rath gefragt wurde.

So sah sich auch Pettenkofer veranlafst, Untersuchungen auf den verschiedensten Gebieten zu unternehmen. Er erforschte aufser verschiedenen Punkten in der Chemie der Metalle, die Eigenschaften hydraulischer Kalke, und spürte die Herstellung eines von Plinius erwähnten rothen Glasflusses, des Hämatinons, aus. Das Hämatinon, das Pettenkofer durch Zusammenschmelzen von Kieselerde, Kalk, gebrannter Magnesia, Bleiglätte, Soda, Kupferhammerschlag und Eisenhammerschlag darstellte, erhält seine rothe Farbe durch niedergeschlagenes metallisches Kupfer. Aehnlich ist das Aventuringlas, das früher nur in Murano gefertigt wurde, das Pettenkofer ebenfalls, und zwar durch Reduction eines Theiles des Kupfers im Hämatinon mittels hinzugesetzter Eisenfeilspähne, nachzumachen lehrte. Diese Bemühungen trugen dem strebsamen Forscher die Gnade des Königs Ludwig I. ein, der wie seine Nachfolger um Kunst und Kunstgewerbe eifrig bemüht war.

Auf diese Weise in seinem Fortkommen gesichert, hatte sich Pettenkofer 1845 mit seiner Cousine Helene Pettenkofer verheirathet, als die Behörden auf den zwei Jahre vorher gestellten Antrag zurückkamen, ein medicinisch-chemisches Laboratorium zu gründen. So trat Pettenkofer im Jahre 1847 in die akademische Thätigkeit ein als aufserordentlicher Professor für pathologisch-chemische Untersuchungen. In dieser Stellung las er „diätetische Chemie“, eine Vorlesung, die sich bald zu der ersten Vorlesung über „Hygiene“ entwickelte. In diese Zeit fällt die wichtigste theoretisch-chemische Arbeit Pettenkofers, eine Abhandlung „über die regelmäfsigen Abstände der Aequivalentzahlen der sogenannten Radicale“, die am 12. Januar 1850 vor der Bayerischen Akademie verlesen wurde, der Pettenkofer schon seit 1846 als aufserordentliches Mitglied angehörte. Pettenkofer hat später diese Abhandlung von neuem abdrucken lassen, um seine Priorität gegenüber dem französischen Chemiker Dumas zu wahren. Er beruft sich darin auf Andeutungen Gmelins und entwickelt die jetzt mit den Namen Mendelejeffs und Lothar Meyers verknüpfte Hypothese des periodischen Systems der Elemente. Der Umstand, dass erst geraume Zeit später durch die Entdeckung neuer Elemente, die in die Lücken der systematischen Reihe pafsten, die Hypothese allgemeine Anerkennung fand, macht Pettenkofers Verdienst nicht geringer. Er, der sich sonst gerade mit der praktischen Seite wissenschaftlicher Fragen befafste, ist hier auf theoretischem Gebiete seiner Zeit vorgeeilt.

Als sein Onkel Franz Xaver 1850 starb, wurde Max v. Pettenkofer vom König Max II. zum Hofapotheker ernannt, und, damit er seine akademische Thätigkeit nicht zu sehr einzuschränken brauche, ihm sein Bruder Michael zur Seite gestellt. Nicht lange darauf wurde Pettenkofer vom Könige nach Giefsen gesandt, um den Baron v. Liebig an die Universität von München zu berufen. Nun wurde auch Pettenkofer endlich ordentlicher Professor und siedelte aus dem Universitätsgebäude in das physiologische Institut über, wo ihm ein Laboratorium eingeräumt wurde.

Obschon hiermit Pettenkofer in die Stellung eingetreten war, in der er die Hauptarbeit seines Lebens leisten sollte, liefs er nicht nach, auf Nebengebieten nach verschiedenen Richtungen thätig zu sein. Als Mitglied einer Commission für die Ueberwachung der im Staatsbesitz befindlichen Oelgemälde untersuchte er die Veränderungen der mit Harzfirnifs überzogenen Bilder, fand die Ursache in der Einwirkung der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft und entdeckte ein Verfahren, die verdorbenen Gemälde sicher und gefahrlos wieder herzustellen. Der grofse Nutzen dieser Erfindung, die alsbald in weitem Umfange praktisch verwendet wurde, liegt auf der Hand. Jeder, der eine Probe des Verfahrens sieht, mufs über die aufserordentliche Wirkung staunen, durch die ein kaum erkennbares, mit einer dunkelbraunen Schicht verdorbenen Firnisses bedecktes Gemälde fast wieder wie frisch gemalt erscheint.

Eine zweite That auf praktischem Gebiete, die in diese Zeit fällt, ist die Einführung des Liebigschen Fleischextractes zu allgemeinem Gebrauche. Zwar rührte der Gedanke von Liebig her, nach einem bekannten Paradoxon ist aber an einer Erfindung der Gedanke nur der kleinste Schritt, und das eigentliche Verdienst gebührt dem, der der Erfindung zur praktischen Anwendung verhilft. Das soll nun für den Fleischextract Pettenkofer gewesen sein, auf dessen Betreiben schon seit 1847 in der Hofapotheke Fleischextract vorräthig gehalten wurde, und der später Liebig vermochte, seinen Namen zu dem Unternehmen herzugeben, das heute von der bekannten „Liebig Company“ fortgeführt wird.

Ferner beschäftigte sich Pettenkofer mit der Frage nach der Möglichkeit, Leuchtgas aus Holz zu gewinnen, die damals an verschiedenen Stellen bearbeitet wurde. Eine Reihe von Veröffentlichungen, zum Theil in französischer Sprache, geben von seinen Arbeiten Bericht.

In diese Zeit fallen auch die Untersuchungen, die Pettenkofer gemeinsam mit Voit über den Stoffwechsel des Menschen anstellte. Während der Hauptheil dieser Arbeiten Voit zufiel, erwarb sich Pettenkofer ein hervorragendes Verdienst durch die Erfindung des nach ihm benannten Respirationsapparates, durch den es zum ersten Male möglich wurde, Versuche über den Gaswechsel des Menschen in gröfserem Umfange anzustellen. Die Mittel zur Ausführung des kostspieligen Apparates gewährte König Max II.

Seine Hauptarbeit aber begann Pettenkofer nun den Fragen zuzuwenden, die durch ihn allmählich zu dem mehr oder minder einheitlichen Forschungsgebiete der Hygiene zusammengeschlossen wurden. Seine Studien über Heizung und Ventilation wurden schnell Allgemeingut. Zugleich trat er an die Untersuchung des Trinkwassers und des Grundwassers heran. Hieran schlossen sich Beobachtungen über die damals grassirende Cholera, über die Pettenkofer eine lange Reihe von theoretischen Abhandlungen sowie von officiellen Berichten nach eigenen Beobachtungen verfafste. Ebenso war er bemüht, die Ursache und Verbreitungsart des Typhus aufzudecken, der zu jener Zeit in München dauernd wüthete. Aufgrund sorgfältiger Ermittelung der inbetracht kommenden örtlichen Verhältnisse, die er nach streng wissenschaftlicher Weise auf Mafs und Zahl zu reduciren suchte, gelangte Pettenkofer dazu, in der Assanirung des Bodens die wichtigste Schutzmafsregel zu sehen. Es ergab sich daraus vor allem die Forderung, an Stelle der alten „Versitzgruben" abgedichtete Senkgruben, oder auch Abfuhrkanäle, zu setzen. Hierbei entstand die Schwierigkeit, wie die nun viel beträchtlicher anwachsenden Mengen der Abfallstoffe zu beseitigen seien. Das natürliche Mittel hierzu bot der die Stadt durchströmende Flufs. Doch mufste es scheinen, als würde dadurch die Gefahr der Verschleppung gefährlicher Stoffe noch vergröfsert werden. Pettenkofers praktischer Sinn sowie von ihm in England gemachte Beobachtungeu bewahrten ihn davor, aus übertriebener Sorgsamkeit das einfachste Verfahren zu verwerfen. Er setzte durch, dafs die Abwässer in den Flufs geleitet wurden, und hatte die Genugthuung, dafs, während schädliche Folgen nicht beobachtet wurden, die Sterblichkeit um rund 500 im Jahre zurückging. Diese selbst für das grofse Publikum deutlich fühlbare Wohlthat trug mehr als alle seine andereu Errungenschaften dazu bei, ihm Anerkennung und Dankbarkeit seiner Mitbürger zu erwerben.

Inzwischen hatten sich den von ihm gewiesenen Bahnen so viele andere Forscher zugewandt, dafs endlich an sämmtlichen bayerischen Universitäten ordentliche Professuren für das neue Lehrfach der Hygiene gegründet wurden. Da 1872 von Wien aus an Pettenkofer ein Ruf erging, konnte er es auch durchsetzen, dafs in München ein mustergültiges, hygienisches Laboratorium für ihn erbaut wurde.

Obschon auf der Höhe seines Ruhmes angelangt, mufste Pettenkofer in steter angestrengter Arbeit die erlangte autoritative Stellung behaupten. Den Kern seiner Lehre: dafs die physikalischen örtlichen Bedingungen, namentlich die Feuchtigkeit und Durchlässigkeit des Bodens, auf die Ausbreitung der Seuchen den wesentlichsten Einflufs übten, vermochte er nicht zu allgemeiner Auerkennung zu bringen. Mit unerschütterlicher Ueberzeugungstreue aber führte er hier wie auf anderen Gebieten den wissenschaftlichen Kampf. War doch selbst die Einführung des Fleischextractes nicht ohne Gegner geblieben, obschon dies Präparat, wie Pettenkofer schlagend hervorhebt, als ein Bestandtheil des Fleisches und als identisch mit der von Alters her beliebten Fleischbrühe gar kein neues Mittel darstellt.

Ein viel schwererer Kampf, der die letzte Periode in Pettenkofers Leben erfüllte, war der um die Lehre vou der Ausbreitung der Cholera. Pettenkofer hatte diesen Gegenstand längst mit Eifer verfolgt. Aufser kleineren Beobachtungsreisen, die er in verseuchte Städte Deutschlands ausführte, unternahm er 1868 sogar eine Reise nach Südfrankreich und Spanien zu diesem Zwecke. Seine methodische Prüfung des gesammelten Materials führte ihn wiederum auf die oben kurz bezeichnete Auffassung, die gewöhnlich die Lehre vom Pettenkoferschen X genannt wird, weil er sie kurz etwa in folgender Weise formulirte: Eine Epidemie kann nur entstehen, wo drei Umstände zusammentreffen: Es mufs erstens der Infectionsstoff a vorhanden sein, zweitens müssen Individuen da sein, in denen eine Prädisposition b besteht, endlich müssen noch unbekannte örtliche Verhältnisse x, x, x den Ausbruch der Krankheit begünstigen. Wenn nur einer der drei Umstände ausgeschlossen wird, so ist die Seuchengefahr beseitigt. Aus dieser Auffassung zog Pettenkofer den praktischen Schlufs, dafs statt der Sperrmafsregeln, die den Infectiousstoff fernzuhalten bestimmt sind, die Seuchen ebenso gut und in zuverlässigerer Weise durch Verbesseruug der allgemeinen sanitären Verhältnisse, also Ausschliefsung der unter x zu verstehenden Umstände, zu bekämpfen seien. Dem gegenüber hatte die Lehre, dafs es sich ausschliefslich um die Wirkungen specifischer Krankheitserreger handle, die gewöhnlich nach Koch benanut wird, den bestechenden Vorzug, dafs sie nur mit exact nachweisbaren Dingen rechnete. Die Entdeckung des Cholerabacillus und die Ermittelung seiner Lebensbedingungen waren schwerwiegende Argumente gegen Pettenkofers Ausicht.

Die Cholera-Epidemie in Hamburg, bei der sich eine auffallende Abhängigkeit des Verbreitungsgebietes von der Trinkwasserversorgung herausstellte, konnte als ein Versuch im gröfsten Mafsstabe betrachtet werden, der für Koch sprach. Auf Pettenkofers Haltung trifft eine Bemerkung zu, die er selbst über Liebig gemacht hat: Wer so oft seine eigene Meinung gegenüber der Anderer bestätigt gefunden hat, der wird, selbst wenn er im Irrthum ist, schwer davon zurückkommen. Der allbekannte Selbstinfectionsversuch hat wenigstens das unwiderleglich bewiesen, dafs Pettenkofer ohne Wanken an seiner Ueberzeugung festhielt. Und dafs dies nicht ganz unberechtigt war, beweist der Umstand, dafs jetzt, nachdem das Kampfgeschrei: hier Pettenkofer, hier Koch! verstummt ist, die Assanirung des Bodens als ein wesentliches Schutzmittel gegen Seuchengefahr allgemein anerkannt ist.

Unter einer erstaunlichen Arbeitslast, mit der ihn neben seiner wissenschaftlichen Thätigkeit die verschiedensten Geschäfte überhäuften, trug Pettenkofer in unverminderter Rüstigkeit sein hohes Alter. Zwar soll er schon als Sechzigjähriger über Ermattung und Abnahme des Gedächtnisses geklagt haben, doch leistete er thatsächlich noch lange nachher mehr als Andere in ihren besten Jahren. Nur zunehmende Vereinsamung, da seine Frau und vier Kinder vor ihm starben, mufste seinen Lebensabend trüben. Leider konnten die Zeichen der Verehrung und Anerkennung, die ihm von allen Seiten zutheil wurden, dafür keinen Ersatz bieten.

Ueberschauen wir das Bild, das uns Pettenkofers Lebenslauf bietet, so tritt deutlich hervor, dafs in seiner Person der wissenschaftlich forschende Geist mit dem praktisch anwendenden Verstande vereinigt war. Sieht mau diese Verbindung von so aufserordentlichem Erfolge gekrönt, so könnte man versucht sein, daraus die Lehre zu zieben, dafs die Wissenschaft den praktischen Anforderungen dienstbar gemacht werden müsse. Bei sorgfältigerer Betrachtung erweist sich der umgekehrte Schlufs als richtig: Pettenkofer ist so sehr auf allgemein wissenschaftliche Durchbildung ausgegangen und hat sich so wenig auf die unmittelbaren praktischen Erfordernisse beschränkt, dafs er als Apotheker und Arzt imstande war, metallurgische und technisch-chemische Fragen zu entscheiden. Gerade die allgemeinste theoretische Vorbildung ermöglicht allein die erfolgreiche Behandlung der verwickelten Probleme, aus denen sich die praktischen Schwierigkeiten zusammensetzen.

R. du Bois-Reymond.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 28. Februar las Herr Fischer eine in Gemeinschaft mit Dr. G. Roeder bearbeitete Mittheilung: „Synthese des Thymins und anderer Uracile." Durch Schmelzen von Harnstoff mit ungesättigten Säuren entstehen Dihydrouracile, deren Bromverbindungen durch Alkali in Uracile verwandelt werden. Das

Product, welches durch dieses neue Verfahren aus Methacrylsäure erhalten wird, ist identisch mit dem von Kossel und Neumann als Spaltungsproduct der Nucleïnsäure gefundenen Thymin. — Sodann las derselbe nach einer in Gemeinschaft mit Dr. W. von Loeben ausgeführten Untersuchung: „Ueber die Verbrennungswärme der Glucoside.“ An der Hand der experimentell bestimmten Verbrennungswärmen wird die Bildung der Glucoside besprochen.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 15. Februar wurden folgende Abhandlungen vorgelegt: Otto Schier: „Ueber das formbeständige Derivat einer bestimmten Art von Sehneudreiecken.“ — J. Hann: „Die Meteorologie von Wien nach Beobachtungen an der k. k. Meteorologischen Centralanstalt 1850 bis 1900.“ — Dr. Ludwig Lämmermayr: „Beiträge zur Kenntnifs der Heterotrophie von Holz und Rinde.“

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 21. Februar wurden folgende Abhandlungen vorgelegt: P. Cottancin (Paris): „Ein Gesetz für die Deformation von Eruptiv- und Sedimentgesteinen.“ — Prof. August Adler (Karolinenthal): „Zur Construction der Flächen zweiten Grades aus neun gegebenen Punkten.“ — Dr. Egon v. Oppolzer: „Ueber die Helligkeitsschwankungen des Planetoiden (433) Eros.“ — Franz Exner: „Beiträge zur Kenntnifs der atmosphärischen Elektricität VII. Ueber die tägliche Periode der Luftelektricität.“ — Die Akademie hat die ihr von Herrn Theodor Beer zur Verfügung gestellte Spende von 1000 Kronen zur Stellung folgender Preisaufgabe bestimmt: Der Theodor-Beer-Preis ist bestimmt für die beste anatomische, histologische oder physiologische Arbeit, welche neue Einblicke in irgendwelche Sinnesfunctionen der Thiere, eventuell in analoge Functionen von Pflanzen eröffnet. Die Bewerbungsarbeiten sind in deutscher Sprache geschrieben, mit Motto und versiegelter Namensnennung bis zum 1. Januar 1903 an die Kanzlei der kaiserl. Akademie der Wissenschaften einzusenden.

Vermischtes.

Bezüglich unserer kurzen Notiz über die Beeinflussung der Funkenentladungen durch feste Dielektrica, welche Herr Humphreys als neue Beobachtung mitgetheilt hat (Rdsch. 1900, XV, 659), werden wir von befreundeter Seite darauf aufmerksam gemacht, dafs Herr K. v. Wesendonk bereits 1893 in einer Arbeit: „Ueber elektrische Entladungen“ (Wied. Annalen. 1893, Bd. 49, S. 295) diese Erscheinung beschrieben hat. S. 300 heifst es dort: „Nähert man eine Glasröhre der positiven der beiden jetzt mit Kugeln versehenen Elektroden der Influenzmaschine, dieselbe mag direct oder bei Ableitung nur durch Influenz geladen sein, so sieht mau bei geeigneter Schlagweite und gewissen Stellungen des Isolators Funken auftreten, welche bedeutend länger als unter gewöhnlichen Umständen sind, und zwar ohne Spannungserhöhung an dem jeweiligen isolirten Pole.“

Die Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli schreibt einen Preis von 500 Lire aus für die beste Abhandlung: „che porterà qualche contributo notevole alla teoria invariantiva della forma ternaria biquadratica, preferibilmente per quanto riguarda le varie condizioni di spezzamento in forme inferiori“. — Die Bewerbungsschriften müssen italienisch, lateinisch oder französisch abgefafst und mit Motto und verschlossener Angabe des Autors versehen bis zum 31. März 1902 an das Secretariat der Akademie eingeschickt werden.

Der Seuat der St. Andrews Universität hat beschlossen, den Grad eines L. L. D. Herrn Alexander Agassiz von der Harvard Universität und dem Dr. J. A. Ewing, Professor der angewandten Mechanik an der Cambridge Universität, zu verleihen.

Die Universität Peunsylvania hat den Grad eines L. L. D. dem Präsidenten Henry S. Pritchett vom Massachusetts technologischen Institut, und den Grad eines D. Sc. dem Rear-Admiral George W. Melville, Chefingenieur der Vereinigten Staaten Flotte verliehen.

Ernannt: Am Massachusetts Institute of Technology Dr. Henry Fay zum aufserordentlichen Professor für analytische Chemie, Dr. James F. Norris zum aufserordentlichen Professor für organische Chemie, Dr. F. H. Thorp zum aufserordentlichen Professor für technische Chemie und Dr. W. R. Whitney zum aufserordentlichen Professor für theoretische Chemie; — Professor G. Morera in Genua zum Professor der Mechanik an der Universität Turin; — Prof. P. Pizzetti in Genua zum Professor der Geodäsie an der Universität Pisa; — Prof. V. Volterra in Turin zum Professor der mathematischen Physik an der Universität Rom; — Director der meteorologischen Centralstation Privatdocent Dr. Friedrich Erk zum Honorarprofessor an der Universität München.

Berufen: Prof. Des Coudres in Göttingen als aufserordentlicher Professor der theoretischen Physik an die Universität Würzburg; er hat den Ruf abgelehnt; — ordentlicher Professor der Physik an der Universität Greifswald Dr. F. Richarz an der Universität Marburg.

Habilitirt: Dr. Karl Escherisch für Zoologie an der Universität Strafsburg.

Gestorben: Am 16. Februar Oberst Peter Smith Michie, Professor der Naturwissenschaft an der West Point Militärakademie, 62 Jahre alt; — am 17. Februar Dr. J. H. Limsley, Director des Vermont hygieuischen Laboratoriums, 41 Jahre alt; — am 21. Januar in Tokyo der Professor der Botanik Baron Keiské Ito, 99 Jahre alt; — am 3. März in Kiew der Professor der Mathematik an der Universität Peter Pokrowski, 44 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im April 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden falleu:

2. April	9,2 h	*R* Canis maj.		15. April	15,8 h	*U* Ophiuchi
2. „	10,4	Algol		16. „	9,2	*U* Coronae
2. „	13,8	*U* Coronae		16. „	11,9	*U* Ophiuchi
3. „	14,5	*U* Cephei		18. „	13,5	*U* Cephei
5. „	14,3	*U* Ophiuchi		20. „	15,3	δ Librae
6. „	16,1	δ Librae		20. „	16,5	*U* Ophiuchi
8. „	14,2	*U* Cephei		21. „	12,7	*U* Ophiuchi
9. „	11,5	*U* Coronae		23. „	13,2	*U* Cephei
9. „	15,2	*S* Cancri		26. „	13,5	*U* Ophiuchi
10. „	8,0	*R* Canis maj.		27. „	9,0	*R* Canis maj.
10. „	15,0	*U* Ophiuchi		27. „	14,8	δ Librae
13. „	13,8	*U* Cephei		28. „	12,8	*U* Cephei
13. „	15,7	δ Librae				

Am 7. April findet eine kurz dauernde Bedeckung des Sternes ω^1 Scorpii durch den Mond statt; der Eintritt fällt auf 17 h 21 m, der Austritt auf 17 h 43 m, eine Viertelstuude nach Sonnenaufgang. Bedeckung von 58 Ophiuchi (5. Gr.) am 9. April: $Eh = 12\,\mathrm{h}\ 42\,\mathrm{m}$, $Ad = 13\,\mathrm{h}\ 6\,\mathrm{m}$ *M. E. Z.*

Das Licht des neuen Sterns im Perseus hat in letzter Zeit stark abgeuommen, er wird also wohl bald für das freie Auge verschwunden sein. Die bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen sprechen für die Annahme einer Gaseruption aus dem Inuereu eines kleinen Sternes, desseu Oberfläche vorher eine sehr geringe Leuchtkraft besafs oder von einer das Licht stark absorbirenden Atmosphäre umhüllt war. Für die Hypotheseeiuer Collision zweier gröfserer Weltkörper liegt kein Beweis vor.

Zahlreiche Beobachtungen des Eros, besonders auch solche von französischen Astronomen, lassen vermuthen, dafs die Rotation des Planeten ungefähr das Doppelte der zuerst angenommenen Dauer von $2^1/_2$ Stunden betragen könnte. Herr André in Lyon stellt sogar die Behauptung auf, Eros bestehe aus zwei Körpern von wenig verschiedener Gröfse, die sich in 5,3 h umkreisen! Andererseits äufsert Herr E. v. Oppolzer die Ansicht, dafs nur eine von der Kugelgestalt wesentlich abweichende Form dieses Planeten den sehr starkeu Helligkeitswechsel bewirken könne. A. Berberich.

Druckfehler.

S. 113, S. 1, Z. 31 v. u. lies: „fuliginosus“ statt fulizonomus.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 28. März 1901. Nr. 13.

D. P. Penhallow: Ein Jahrzehnt der nordamerikanischen Paläobotanik. (Science 1901. N. S., vol. XIII, p. 161—176.)

Auf der Versammlung der „Society of Plant Morphology and Physiology", welche im letzten December zu Baltimore stattfand, hielt der Vorsitzende einen Vortrag, in dem er eine Uebersicht gab über die Arbeiten nordamerikanischer Forscher auf dem Gebiete der Phytopaläontologie während des letzten Jahrzehnts. Eingeleitet wurde der Vortrag durch einen kurzen Abrifs der Entwickelung dieser Wissenschaft seit ihrem ersten Morgengrauen im Beginne des 18. Jahrhunderts, die besonders im 19. Jahrhundert durch das Zusammenarbeiten von Botanikern und Paläontologen sich ausgestaltet hat. Die Bedeutung der Paläobotanik für die eigentliche Botanik und die Geologie wird sodann in grofsen Zügen erörtert und im speciellen werden die Beiträge hervorgehoben, welche in Nordamerika ausgeführte Untersuchungen zur Beantwortung wichtiger Fragen geliefert haben.

„Aus den Betrachtungen, welche hier kurz durchmustert worden, wird man erkennen, dafs der Vortheil, den derartige Studien dem Botaniker gewähren, nicht sehr grofs ist, dafs hingegen der Werth der Paläobotanik für den Geologen nach diesen Thatsachen wohl als grofs anerkannt werden mufs; denn die Lösung der Fragen nach dem geologischen Klima und der geologischen Aufeinanderfolge kann vom Standpunkte eines Botanikers nur als von secundärer Bedeutung betrachtet werden. Die grofsen Probleme, welche den heutigen Botaniker beschäftigen, beziehen sich vielmehr auf das Ausfüllen derjenigen Lücken in der Abstammung der Pflanzen, welche bei dem Studium der lebenden Arten sich bemerklich machen. Es ist daher seine Aufgabe, unsere Kenntnifs von dieser Entwickelungsfolge möglichst zu vervollständigen, da sie gegenwärtig nicht nur durch theoretische Gründe, sondern auch durch beobachtete Thatsachen gerechtfertigt ist. Diesem Ziele sind alle anderen Seiten des Gegenstandes untergeordnet, und da die Paläobotanik bereits in so mannigfachen wichtigen Weisen beigetragen hat, unsere Kenntnisse in dieser Richtung zu erweitern, ist es meine Absicht, festzustellen, in wie weit der Fortschritt auf diesem Gebiete im letzten Jahrzehnt in Amerika eine wirkliche Unterstützung gefunden, in welchen Richtungen man Förderung erwarten kann und innerhalb welcher Grenzen werthvolle Resultate vorausgesehen werden können.

Unsere Vorstellung von den vier grofsen primären Abtheilungen der Pflanzenwelt und ihrer untergeordneten Glieder gründet sich auf die Theorie der Aufeinanderfolge in der Entwickelung; aber unsere Kenntnifs ist in dieser Beziehung weit davon entfernt, vollständig zu sein, und hier und da zeigen sich Lücken an Stellen, wo aus theoretischen Gründen eine vollkommene Continuität in der Entwickelung existiren müfste. Dieser Mangel entspringt aus mehreren Gründen.

Das anerkannte Gesetz, dafs die Geschichte des Individuums mehr oder weniger ganz die Geschichte der Arten wiederholt, weist naturgemäfs auf die höhere Bedeutung embryologischer Daten hin als der thatsächlichen Kette, durch welche die primitiven Formen verknüpft sein möchten; aber wenn wir uns diesen Urformen nähern, beobachten wir, dafs die Differenzirung der Formen immer weniger scharf bestimmt ist, bis sie in die ancestrale Form sich verlieren, und dies mufs ebenso für die ausgestorbenen Typen wie für die jetzt lebenden der Fall sein. Während diese Annäherungen einerseits bei der Lösung gegebener Probleme bedeutend förderlich sind, müssen sie andererseits dieses Ziel vereiteln wegen der Schwierigkeit, welche ihr Erkennen und die genaue Bestimmung ihrer Grenzen darbieten.

Bei dem Fortschritt der Entwickelung sind viele der primitiveren Lebenstypen verschwunden, während die von vorgeschritteuer Organisation am Leben blieben, und so sind viele von den durch das Studium der existirenden Arten aufgedeckten Lücken mehr oder weniger dauernd und können nur hypothetisch überbrückt werden. Bei derartigen Vorkommnissen wenden wir uns instinctiv den geologischen Aufzeichnungen zu und suchen in der Paläobotanik die einzig brauchbaren Mittel, die Schwierigkeit zu lösen. Aber hier bilden wieder die vollständige Zerstörung des vergänglichen Materials bei der Petrificirung, das Zerfallen des ursprünglichen Körpers in weit getrennte Bruchstücke, welche, wenn überhaupt, nur nach sehr langer und schwerer Arbeit in Beziehung gebracht werden können, und die Schwierigkeit, Pflanzenreste zu erhalten, auch wenn sie in den Gesteinen vorhanden sein mögen, höchst abschreckende Hindernisse für den Fortschritt unserer Kenntnisse in dieser Richtung. Daher ist unser Wissen vom botanischen Gesichtspunkte aus ein äufserst unvollkommenes; aber wenn wir die ernste Natur der unvermeidlichen

Schwierigkeiten erwägen, gewährt der thatsächliche Fortschritt, der während der letzten 70 Jahre und ganz besonders während der letzten zwei Jahrzehnte gemacht wordeu, Grund zu einiger Befriedigung.

In diesem Zusammenhang wollen wir die viel versprecbendeu Beobachtungen von White erwähuen, dafs „die schnelle Entwickelung und die vielen Aenderungen oder Umgestaltungen, welche die Pflanzen der Pottsville-Reihe sowobl von Pennsylvanien als vou West Virginia darbieten, auf die Möglichkeit hinweisen, dafs wir in dieser Reihe gelegentlich Thatsachen von tiefster Bedeutung für die Abstammung entdecken werden; aber die jetzige bruchstückartige Natur des gewonnenen Materials, welches nur aus Theilen des Laubes besteht, kann keine endgültigen Schlüsse in dieser Richtung verbürgen".

Die relative Aufeinauderfolge der Pteridophyteu uud Spermatophyten, so wie aucb der Gymnospermen und Angiospermen, der Monokotyledonen und Dikotyledonen, wie sie sich in der geologischeu Entwickelungsreihe darstellt, ist wesentlich dieselbe wie die, welche sich aus dem Studium der lebeuden Formen ergiebt. Aber inbezug auf ihre Berührungspunkte und Verwandtschaften der mehr untergeordneten Abtheilungeu dieser Gruppen, besonders mit Bezug auf die Tallopbyten und Bryophyteu erweist sich das Zeugnifs der geologischen Aufzeicbnungen oft als ganz ungeeignet und liefert keine exacte Vorstellung von der wirklichen Phylogeuie. Wie die lebenden Pflanzen beständig sich dem Vorfahreutypus nähern, wenn wir in der Stufenleiter niedersteigen, so mufs in ähnlicher Weise eine Annäherung sich zeigen in der ältereu geologischen Zeit, und diese geringe Differenzirnng der primitiven Formen, welche uns sehr unvollkommen bekanut sind durch blofse Bruchstücke der ursprünglichen Pflanzen, ist eine der häufigsten Quellen des Irrthums in der Paläohotanik und führte zu dem Ergebnisse, dafs die Pflanzen beständig von einer Stelle in eine andere verschoben wurdeu.

Aus theoretischen Gründen müssen die Thallophyten in den ältesteu Perioden der Erdgeschichte gelebt haben und ihre Reste müfsten iu den Gesteinen der Laurentinischen Epoche vorkommen; aber wenn wir jene sehr problematischen Formen aufser Betracht lassen, welche einst für die Repräsentanten der Pflanzen des alteu Paläozoicums gehalten worden sind, erscheint nichts erkennbares his zum Silur, in dessen obersten Theilen wir plötzlich vor Algen von riesigen Dimensionen und einem hohen Grade der Organisation stehen; hierdurch wird die Existenz einer langen Reihe von Vorfahren in den früheren geologischen Perioden gefordert, von denen alle Spuren verschwunden zu sein scheinen. Geht mau zum Devon über, so erlangen diese Typeu ein gröfseres Uebergewicht inbezug auf ihre Zahl; und vou da bis zur Gegenwart gebeu die successiven Formationen Belege für die continuirliche Entwickelung dieses Typus des Pflanzenlebeus; nnd während wir in Nematophycus, Chondrites, Lagynophora und Bacillus wohl entwickelte, in der Gegenwart bekannte Repräsentanteu der Typen finden, müssen ihre ancestralen Formen im Laurentian und in Theilen des älteren Paläozoicums gesucht werdeu, wo der einzige Beweis ihrer frühereu Existenz gefunden werden mufs in dem Reichthum an Graphit und anderen Formen der Kohle. Die vergänglichsten aller Pflanzen, die Thallophyten, verfallen leicht jener Verwesung, weiche der regelmäfsige Vorläufer der Versteinerung ist, und der geringe Rest von Structur, welcher bleiben mag, wird gewöhnlich verwischt iu der weiteren Metamorphose der Gesteine, in welchen sie erhalten werden. Es ist daher gänzlich eine Ausnahme, dafs solche Pflauzen in erkeunbarer Form erhalten bleiben, und ihr Werth für pbylogenetische Zwecke, obschon sehr beschränkt, erlangt ein ungewöhuliches Interesse und Gewicht. Dies gilt in hohem Grade vou denjenigen Pflanzen, durch welche die Linie der directen Abstammung hindurchgeht, da die grünen Algen vou der ganzen Gruppe zu den vergänglichsten gehören. Aus diesen Gründen ist es in keiner Weise überraschend, dafs weitere Repräsentanteu der Thallophyten unter den fossilen Pflanzen selten sind, dafs die Pflanzen, die gefunden werdeu, nur weuig unsere Kenntnisse der Abstammung vermehren, und dafs sie vollständig aufserstande sind, die Reihe der directen Vorfahren der Bryophyten aufzuhellen — das bisher angehäufte Beweismaterial bezieht sich ausschliefslich auf Seitenlinien, die durch relativ dauerhafte Reste repräsentirt sind.

Unter den höheren Thallophyten sind einige Bereicherungen bei den Charophyceae erzielt worden durch das Erforschen von charakteristischen Früchten im unteren Tertiär von Wales, Ohio, wo zwei Arten — C. Stantoni und C. compressa — von Kuowltou gefunden sind. Fruchtähnliche Körper, welche die äufseren Eigenschafteu von Chara besitzen, sind gleichfalls im Devou der Ohiofälle gefunden worden, und somit wurde die Möglichkeit einer sehr alten Abstammung dieser Pflanzengruppe gegeben, welche durch theoretische Gründe gerechtfertigt ist. Die sehr fragmentarischen, bisher bekanuten Reste, dereu Erhaltung vou ihrer kalkhaltigen Hülle abhängt, könuen gleichwohl kein weiteres Licht auf die früheren Verhältnisse werfen. Migula hat vermuthet, dafs diese Pflanzen im ganzen eine höhere Stellung einnehmen als die Thallophyten und mit den anderen grofseu Abtheilungen der Pflanzenwelt coordiuirt sind. Diese Anschauung ist von Seward in seinem neuesten Beitrage zur Paläobotanik angenommen worden, und Campbell hetrachtet sie gleichfalls als beachtenswerth. Zur Lösung dieser Frage tragen aber die fossilen Repräsentanten keine Thatsachen bei, die nicht aucb aus den lebeudeu Arten abgeleitet werden könuen.

Uuter den Phacophyceae wurde grofses Iuteresse durch eine Reihe von Jahren einem merkwürdigen Fossil zugewandt, das ursprünglich von Dawson als Prototaxites beschrieben wurde unter dem Eindrucke, dafs

es eine primitive, den Taxaceae verwandte Gymnosperme repräsentire. Diese Ansicht wurde von Carruthers bestritten, welcher der erste war, die Algennatur des Organismus festzustellen, und er gab ihm den Namen Nematophycus. Spätere Untersuchungen nordamerikanischen Materials rechtfertigten reichlich diese Ansicht, und Dawson war veranlafst, seine ursprüngliche Meinung so weit zu modificiren, dafs er den Namen Nematophyton anwandte. Mehrere vorläufige Species aus dem Silur und Devon von Amerika sind verzeichnet worden und diesen wurden drei Species aus denselben Formationen in Europa hinzugefügt. Carruthers wurde zu der Vermuthung einer möglichen Verwandtschaft mit den modernen Siphoneen geführt, aber ein umfassendes Studium amerikanischer Formen führte zu Bedenken, dieser Ansicht eine unbeschränkte Annahme zu verleihen. Vor einigen Jahren wurde dem Glauben Ausdruck gegeben, dafs Gründe vorhanden seien, eine Verwandtschaft mit den Laminarieae vorauszusetzen, und die Gattung Lessonia wurde als bestes Vergleichsobject angeführt, aber die Unmöglichkeit, geeignetes Material zu beschaffen, war der Grund, diese Untersuchungen zu verschieben. Neue Studien von Mac Millan haben uns einen detaillirten Bericht über die Morphologie dieser ungemein interessanten, aber nicht leicht erreichbaren Pflanze gegeben, und aus Material, das dem Vortragenden freundlichst zur Verfügung gestellt worden, mufs er bemerken, dafs sehr auffallende Aehnlichkeiten mit Nematophycus auftreten. Ohne bei dieser Gelegenheit auf Einzelheiten einzugeben, genüge die Angabe, dafs ähnliche Wachsthumsschichten, die Anwesenheit einer bestimmten Riudenstructur, die allgemeine Anordnung der Elemente, wie sie im Querschnitt sichtbar ist, und die Anwesenheit von Radialräumen, die von Markelementen eingenommen sind und dort eine horizontale Lage annehmen und besondere Beziehungen zu einander entwickeln, sämmtlich Charakterzüge sind, welche sehr stark auf eine mögliche Verwandtschaft hinweisen. Aber über diese Thatsachen hinaus gestattet unsere jetzige Kenntnifs bezüglich der Phylogenie dieser Pflanzengruppen nicht zu gehen.

Die Bryophyten bilden eine andere Gruppe, welche wegen ihrer zarten Organisation nicht leicht fossil gefunden werden wird, weder in sehr beträchtlicher Zahl noch in sehr vollkommenem Erhaltungszustande. Sie nehmen gleichwohl eine höchst wichtige Stellung in der Entwickelung der Pflanzen ein, da sie aufgefafst werden als das Bindeglied zwischen den grünen Algen und den höheren Gefäfspflanzen; ihre Abstammung von den ersteren erfolgt durch die thallusartigen Lebermoose, während ihre algenartigen Vorfahren gleichfalls in dem fadenförmigen Protonema der wahren Moose erscheinen und in den gewöhnlichen Spermatozoiden der ganzen Gruppe. Aus der phylogenetischen Stellung dieser Pflanzen, wie sie aus dem Studium der lebenden Formen bestimmt worden, werden wir zu dem Schlufs geführt, dafs sie in sehr frühen geologischen Zeiten entsprungen sind — indem sie die voller entwickelten Landformen, als deren Vorfahren sie aufgefafst werden, antedatiren. Somit ist guter Grund vorhanden für die Annahme, dafs sie schon im Devon oder sogar in der Silurzeit geblüht haben, aber der aus den Gesteinen abzuleitende Beweis zeigt keine erkennbaren Reste dieser Pflanzen, bis wir das spätere Mesozoicum erreichen, während sie erst in der Tertiärzeit scharf bestimmt sind. Es ist daher ziemlich sicher, dafs die Lösung der Fragen bezüglich des Ursprungs dieser Gruppe gänzlich auf Beweisen beruhen mufs, die aus einem Studium der existirenden Arten abgeleitet werden — hierzu hat die fossile Botanik noch nichts beigetragen.

Wegen ihrer dauerhafteren Structur, welche einen höheren Grad von Widerstand dem Verwesungsprocefs bietet, wurden die Gefäfspflanzen stets im besten (zuweilen merkwürdig vollkommenen) Erhaltungszustande gefunden und sie haben daher immer die besten Gelegenheiten für phylogenetische Studien dargeboten, ganz besonders infolge der grofsen Menge ihrer Reste und der gesteigerten Wahrscheinlichkeit, Daten von bleibendem Werthe aus ihnen abzuleiten. Betrachtet man die Vertheilung dieser Pflanzen in der geologischen Zeit, so fällt einem nicht so sehr ihre oft ausgedehnte, verticale Verbreitung auf als die Plötzlichkeit, mit welcher specielle Typen als Repräsentanten eines hohen Entwickeluugsgrades erscheinen. Dies ist bereits bei den Thallophyten bemerkt worden und unter den Gefäfspflanzen ist dies nicht minder merkwürdig. Die Farne, welche zuerst im Devon auftreten, sind nicht allein durch Laub und Früchte repräsentirt, sondern auch durch Stämme von grofsen Dimensionen; die Cycaden erscheinen plötzlich im Jura und in der Kreide, während die Angiospermen ebenso plötzlich im Mesozoicum auftreten, wo sie ein grofses Uebergewicht in der Kreideformation erlangen. Aus diesen und anderen ähnlichen Beispielen sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dafs solche hoch organisirten Typen den Höhepunkt der Vorfahrenreihen repräsentiren, die sich weit zurück in die früheren geologischen Perioden erstreckt haben müssen, eine Ansicht, die durch neuere Untersuchungen gestützt wird.

Unter den Farnen sind die Eusporangiateae als Repräsentanten der primitiven Formen erkannt worden und sie bilden den Ausgangspunkt für zwei parallele Abstammungslinien, von denen die eine zu den Leptosporangiateae führt und schliefslich in den Heterosporeae kulminirt. Neuere Untersuchungen der Parka decipiens haben gezeigt, dafs dieser bisher problematische Organismus aus dem Devon fraglos betrachtet werden mufs als eine der heterosporen Felicineen, vielleicht verwandt der Marsilia. Das ziemlich reiche Vorkommen dieser hochentwickelten Pflanze in demselben Horizont, in welchem die Eusporangiateae zuerst erscheinen, ist von grofser Bedeutung, da es ohne Frage auf den Ursprung der Farne in einer sehr viel früheren Zeit hinweist, wahrscheinlich nicht später als in der Silurzeit.

Beim Studium eines neuen Täniopteriden-Farns

aus den unteren Kohlenflötzen des Carbons von Henry County, Missouri, bemerkte Herr Dr. White gewisse Aehnlichkeiten einerseits mit Alethopteris, und andererseits mit Taeniopteris, welcher er seine Pflanze unter dem Namen T. missouriensis zuschreibt. Indem er die Beziehung dieser Pflanze zu anderen bekannten Formen der Marattiaceae discutirt, versucht er eine hypothetische Verwandtschaft zu construiren, welche einen Megalopteris-Stamm des unteren Devons zeigt, aus dem im mittleren Devon Neuropteris, Alethopteris und die eigentliche Megalopteris entstehen. Von da führen durch successive Formationen diese drei Abstammungslinien zu Dictopteris und Odontopteris, die im Permcarbon kulminiren, und zu Danaeopteris, Lomatopteris, Oleandridium, Taeniopteris u. s. w., welche in der Trias entweder ihren Höhepunkt erreichen oder entstehen, während Angiopteris in diesem letzteren Horizont entspringt und Danaea zum ersten male im Jura erscheint. Diese Hypothese ist eine anregende, aber da die Fructification dieser Pflanzen gänzlich unbekannt ist, und da wir keine Daten besitzen, die aus der inneren Structur abgeleitet sind, während die dargelegten Verwandtschaften gänzlich auf Blatteigenthümlichkeiten basiren, ist es nicht möglich, denselben grofses Gewicht beizulegen, aufser als einem möglichen Ausgangspunkt für weitere Beobachtungen.

Neuere Studien der modernen Equisetaceen und der verschiedenen Arten von Calamites durch Jeffreys bieten einige sehr anregende Schlüsse bezüglich der Phylogenie dieser höchst interessanten Gruppe von Pflanzen, die jetzt in den späteren Stadien des Niederganges sind. Embryologische Untersuchungen zeigen, dafs ähnliche Structuren in den Prothallien, die Abwesenheit einer Basalzelle an den Archegonien und der epibasale Ursprung der Wurzel und des Schöfslings einen bestimmten Zusammenhang herstellen zwischen den Equisetaceen und den homosporen Lycopodineu, eine Beziehung, die weiter gerechtfertigt wird durch eine Vergleichung der Stammstructur. Er zeigt auch, dafs die neue Uebereinstimmung zwischen den Equisetaceen und den Sphenophyllaceen die letzteren zu den protostelen Vorfahren der ersteren macht. Die Annahme dieser Schlüsse würde die Kenntnifs dieses Phylums zurück bis zur unteren Devonzeit führen und zeigen, dafs, während die directe Abstammungslinie durch die Sphenophyllaceen und Equisetaceen geht, die Calamiten als eine Seitenlinie entstehen.

Die Phylogenie der Gymnospermen hat viele Jahre hindurch einen Gegenstand von hervorragendstem Werthe und Interesse gebildet und hat die sorgfältigste Erwägung von Seiten der Paläontologen und Botaniker erfahren. Das hohe Interesse, welches sich so reichlich um die Cycaden gruppirte, hat in den letzten Jahren weitere Nahrung gewonnen, nicht nur durch die Entdeckung jener merkwürdigen Sammlungen von Cycaden aus dem Mesozoicum, welche Ward bereits beschrieben hat aufgrund ihrer äufseren Charaktere, und mit deren Studium bezüglich ihrer inneren Structur Wieland jetzt beschäftigt ist, sondern auch durch die sehr wichtigen Beobachtungen von Weber und Hirase über das Auftreten von beweglichen Spermatozoiden in Zamia und Ginkgo. Unsere Kenntnifs der nordamerikanischen Cycaden bereichert bis jetzt durch nichts die Phylogenie dieser Pflanzen, wie sie durch europäische Forscher ermittelt ist, aber der Fortgang der Untersuchungen des Yale-Materials wird mit gröfstem Interesse verfolgt werden, in der Hoffnung, dafs sie wichtige Thatsachen in dieser Beziehung ergeben werden. In der Zwischenzeit jedoch rechtfertigt die hohe Bedeutung der aus dem Studium des europäischen Materials abgeleiteten Schlüsse einen kurzen Hinweis auf die Stellung unseres jetzigen Wissens von dieser Pflanzengruppe, von der man sagen kann, dafs sie begonnen hat mit der Erkenntnifs der ähnlichen Eigenschaften, die eine kleine, durch Noeggerathia, Medullosa u. s. w. repräsentirte Gruppe besessen, Eigenschaften, die sowohl auf einen Farn- wie Cycadenzusammenhang hinweisen, die aber zu dürftig bestimmt sind, um die Repräsentanten einer specifischen Stellung zuzuschreiben. Die Erkenntnifs der Identität von Medullosa und Myeloxylon, die von Solms-Laubach vermuthet und später durch Schenck und Weber bestätigt worden, verhalf, den Weg vorzubereiten für eine klarere Vorstellung der Beziehungen zwischen den individuellen Gliedern und den anderen Gruppen, und dies gewann einen schliefslichen Ausdruck in Potoniés Behauptung, dafs Noeggerathia, Medullosa, Lyginodendron, Heterangium, Cladoxylon und Protopites eine bestimmte Gruppe von Pflanzen repräsentiren, welche verwandt sind einerseits mit den Farnen, andererseits mit den Cycaden, und dadurch den Werth einer Ordnung erhalten. Er stellte daher den Namen Cycadofelices fest als passenden Ausdruck für die wichtige von ihnen eingenommene Stellung. Ein fernerer Beitrag zu unserer Kenntnifs dieser ausnehmend interessanten Gruppe von Pflanzen wurde von D. H. Scott in einem Studium der Medullosa anglica geliefert, von der er zeigte, dafs sie wahrscheinlich einen Farnzusammenhang durch den Heterangiumtypus hat. Er schliefst ferner, dafs, während die Medulloseu betrachtet werden müssen als mit den Cycadaceen im weiten Sinne verwandt, sie factisch einen kurzen, divergirenden Zweig des Stammbaumes bilden.

Die Vorfahren der Coniferen haben ein fast ebenso grofses Interesse erregt als das sich um die Cycaden gruppirende, und obschon wir imstande sind, diese Pflanzen mehr oder weniger vollständig bis zur Silurzeit zurück zu verfolgen, sind wir noch nicht befähigt, ihre Verwandtschaft mit einer niedrigeren Gruppe festzustellen, wie bei den Cycaden. Unsere jetzige Kenntnifs von der Abstammung der Coniferen beruht hauptsächlich auf einem Erkennen derjenigen Vorfahrenlinie, welche durch den Cordaites hindurchgeht und in dem Araucarientypus kulminirt. Diese Einsicht wurde gewonnen durch ein sorgfältiges Studium der Structur des Holzes sowie des Laubes, der Blüthe und Frucht, die aus zahlreichen europäi-

schen Localitäten, namentlich den in Frankreich erhalten worden. Ausgedehnte Sammlungen der nordamerikanischen Cordaiten sind nur durch Holz und Laub repräsentirt, und obschon ihr Werth für phylogenetische Zwecke hierdurch relativ beschränkt wird, haben sie gleichwohl wichtige Daten beigetragen, die aus einem Studium der Stammstructur abgeleitet wurden und einen überraschenden Beleg liefern für die höhere Bedeutung jener histologischen Methoden, die zuerst in dieser Richtung von Witham angewendet wurden und deren Werth von Brongniart stark betont wurde. Abgesehen von dem allgemeinen Beweise, der aus diesem Material sich ergeben hat und mit grofser Entschiedenheit auf die Entwickelung des Araucarientypus hinweist, ist die Structur der Stämme oft so vollkommen erhalten, dafs sie die Erkenntnifs wichtiger Phasen in der Entwickelung der Structureigenheiten gestattet. Bereits 1840 hat Don hervorgehoben, dafs in den Tracheïden von Cycas revoluta leiterförmige Structur am einen Ende vorkommen kann und Hoftüpfel an dem anderen. Im Jahre 1869 konnte Williamson auf ähnliche Structurmodificationen bei Dadoxylon hinweisen und zeigen, dafs regelmäfsige Uebergangsformen einen Beweis liefern von der Abstammung der Hoftüpfel von der leiterförmigen Structur. Neue Untersuchungen von nordamerikanischen Cordaiten haben ausgezeichnete Beweise derselben Art ergeben und zeigen, dafs eine continuirliche Reihe von Radialschnitten regelmäfsige Uebergangsformen zeigen werden — oft in derselben Tracheïde vereint —, die von den Spiralgefäfsen des Protoxylems durch leiterförmige Gefäfse hindurchgehen, von da in Tracheïden mit transversal verlängerten Hoftüpfeln, welche nach und nach verkürzt werden, bis der typische, vielreihige, hexagonale und compact gedrängte Hoftüpfel entwickelt ist, der nicht nur bei den Cordaiten, sondern auch bei den modernen Araucarien so gut bestimmt ist. Diese Thatsachen besitzen die höchste Bedeutung vom phylogenetischen Standpunkte aus, da sie einen weiteren zuversichtlichen Hinweis auf die Abstammung liefern und im gegenwärtigen Zusammenhange mit grofser Macht auf den Gedanken hinweisen, dafs unter den modernen Coniferen der weit getrennte Hoftüpfel, der in vielen Fällen gänzlich verschwindet, für diese Abstammungslinie die kulminirende Form dieses Structurtypus ist; während bei den Angiospermen die Modification zu einem gröfseren Extrem geführt worden und die Reduction des Tüpfels zur Gestalt einer einfachen Spalte oder Pore einschliefst und schliefslich zu seinem vollständigen Verschwinden als einem endlichen Ausdruck des secundären Wachsthums der Zellwand. Structuränderungen dieser Art involviren auch einen mehr oder weniger tiefen Einflufs auf die functionelle Thätigkeit, die sich in der Vertheilung des Nahrungsmaterials ausdrückt.

Ich habe es innerhalb der Grenzen der mir zur Verfügung stehenden Zeit versucht, kurz einige der hervorragendsten Richtungen anzugeben, in denen die paläobotanische Thätigkeit sich in Nordamerika in dem letzten Jahrzehnt entwickelt hat. Während dieser Ueberblick zeigt, dafs einige wesentliche Fortschritte gemacht sind, dafs viel in der Richtung vollbracht worden, den Grund für spätere Studien zu legen und dafs das Studium fossiler Pflanzen gröfsere Bedeutung gewinnt als eine nothwendige Hülfe für unsere Kenntnifs der Pflanzenabstammung, stellt er auch die Thatsache klar, dafs der Fortschritt in dieser letzteren Richtung nothwendiger Weise langsam sein mufs, und die Resultate mühsamer Arbeitsmethoden, die sich über so lange Zeitperioden erstrecken, dafs sie die Anhäufung grofser Vorräthe an Material gestatten und das sorgfältige Aneinanderreihen von Bruchstücken, die gesondert wenig oder keine Bedeutung haben. Nichtsdestoweniger liefern der schnelle Fortschritt, den unsere Kenntnifs fossiler Pflanzen während der letzten zwanzig Jahre gezeigt, und die Beschleunigung dieses Fortschrittes in den letzten zwei Dekaden, zusammen mit einer gröfseren Werthschätzung der fundamentalen Bedeutung solcher Studien in Fragen der Verwandtschaft, vielen Grund die Zukunft der Paläobotanik auf dieser Seite des Atlantik als eine aussichtsvolle zu betrachten."

E. P. Pick und K. Spiro: Ueber gerinnungshemmende Agentien im Organismus höherer Wirbeltiere. (Zeitschr. f. phys. Chemie. Bd. XXXI, Heft 3 u. 4, S. 235.)

Seit der Entdeckung von Schmidt-Mühlheim (1880) und Fano (1881), dafs das Blut nach Injection von Producten der Pepsinverdauung nucoagulirbar ist, wurde diese wichtige Thatsache, sowie die damit verbundenen Vorgänge im Organismus der Versuchsthiere — Veränderungen der Lymphe (Lymphorrhöe), Sinken des Blutdruckes, Verminderung der Blutalkalescenz und die sogenannte „Peptonimmunität" — vielfach eingehend studirt. Minder zahlreich waren die Untersuchungen über die Natur des die ganze Erscheinung auslösenden Stoffes, so dafs in dieser Hinsicht noch grofse Unklarheit herrscht, zumal die zu den Versuchen verwendeten „Peptone" kein einwandsfreies Material darstellen. Das als Ausgangspunkt meist benutzte Fibrin ist ein Gemenge verschiedener Eiweifskörper; aufserdem haften ihm verschiedene andere Stoffe, besonders Fermente, als Beimengungen an; nach Versuchen von Albertoni können aber die Fermente Pepsin und Pankreatin schon in sehr geringen Mengen gerinnungshemmende Wirkungen auslösen, eine Beobachtung, die Salvioli auch an diastatischen Fermenten (Hundespeichel, Ptyalin, diastatisches Leberferment) machen konnte. Auch die Bildung der Albumosen durch eine in ihrer Zusammensetzung unbekannte Verdauungslösung ist nicht einwandsfrei, und die zu ihrer Reinigung verwandten Methoden sind nicht ausreichend. Es war daher zweifelhaft, ob die erwähnte „Peptonwirkung" durch Albumosen oder doch durch bestimmte Spaltungsproducte der Eiweifskörper bedingt sei, und dieser Zweifel wird noch erhöht durch die

Beobachtung, dafs ähnliche Wirkungen bei ganz andersartigem Material eintreten, so bei Blutegelextract, Fermenten, Aal- und Murenidenserum, der Leber der Crustaceen, dem Gift der australischen schwarzen Schlange, welch letzteres schon in einem Verhältnifs von 1 : 100 Millionen wirkt. Auch dem Eiweifs nahestehende, nicht durch Verdauung erhaltene Stoffe oder deren Spaltungsproducte können eine coagulationshemmende Wirkung ausüben, so das Nucleoalbumin und das Nucleohiston (vgl. Rdsch. 1895, S. 24). Gley zeigte auch die anticoagulirende Wirkung des Kaninchenblutes auf das Blut des Hundes. „Aus all diesen in der Literatur vorhandenen Angaben kann ein Schlufs darauf, ob die genannten oder bestimmte Verdauungsproducte als solche Träger der ‚Peptonwirkung' sind, oder aber ihnen anhaftende Beimengungen, nicht gezogen werden; immerhin mufs bei der, wie man sieht, grofsen Verbreitung anticoagulirend wirkender Stoffe und bei der aufserordentlich geringen Dosis, die bei einzelnen für eine volle Entfaltung ihrer Wirkung nöthig ist, die letztere Möglichkeit ernstlich ins Auge gefafst werden."

Zunächst untersuchten die Verff., ob bei anderen Formen der Eiweifsspaltung, ebenso wie bei Pepsinverdauung, gerinnungshemmende Producte auftreten. Als Ausgangsmaterial benutzten die Verff. Fibrin; dasselbe wird mit Säuren, einer $^1/_{16}$ norm. Salzsäure, entsprechend ungefähr der Concentration der Magensalzsäure, behandelt. Hierbei treten Albumosen sehr reichlich auf, und die Eiweifsspaltung geht ganz ähnlich, wenn auch viel langsamer, wie bei der künstlichen Magenverdauung vor sich. Das Verhalten der gewonnenen Producte in der Wirkung auf das Blut war ganz dasselbe, wie bei den durch künstliche Magenverdauung erhaltenen: die Gerinnung war gehemmt. „Zur Bildung der gerinnungshemmenden Substanz ist somit das Pepsin entbehrlich."

Sodann wurden die Trypsinpeptone untersucht, indem das Fibrin einer ganz kurzdauernden Trypsinverdauung ausgesetzt wurde, wobei sich reichlich Albumosen bildeten. In Uebereinstimmung mit früheren Forschern haben Verff. die Unwirksamkeit dieser Producte nachgewiesen. Ebenso unwirksam waren die bei der Antolyse des Fibrins [1]), wie auch bei der Alkalispaltung entstandenen Producte.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs das Auftreten einer gerinnungshemmenden Substanz nicht an die Spaltung durch ein Ferment geknüpft ist, wenigstens wurde die Unwirksamkeit bezw. Entbehrlichkeit des Trypsins, des proteolytischen Fermentes der Autolyse und des Pepsins nachgewiesen. Ob andere Fermente die wirksame Substanz erzeugen, oder ob die bei der Säurespaltung entstandenen durch das Alkali etc. wieder zerstört werden, haben Verff. nicht weiter verfolgt. Bezüglich der Hauptfrage, ob das gerinnungshemmende Agens eine Albumose sei, ergaben die Versuche, dafs die bei Einwirkung von Trypsin, Alkali und Autolyse gebildeten Albumosen, trotzdem sie sich von der durch Salzsäure oder Pepsinsalzsäure erhältlichen zur Zeit nicht unterscheiden lassen, keine Wirkung ausüben konnten.

Benutzten Verff. als Ausgangsmaterial nicht Fibrin, sondern die reinen, von Beimengungen freien Eiweifskörper, Caseïn und Edestin, so fanden sie die durch verdünnte Säure erhaltene Albumosenmenge unwirksam. Nachdem weiterhin durch Salzfractionirung und anschliefsende Alkoholbehandlung die einzelnen Verdauungsproducte schärfer getrennt und die gereinigten Producte auf ihre Wirksamkeit geprüft wurden, ergab sich die bemerkenswerthe Thatsache, dafs die Alkoholbehandlung das Verschwinden der gerinnungshemmenden Wirkung bedingte. „Es genügt eine mehr oder weniger intensive Behandlung des sonst so wirksamen Wittepeptons, also des gesammten Albumosengemenges, mit Alkohol, um ihm die gerinnungswidrige Wirkung ganz oder doch zum gröfsten Theil zu nehmen." Die coagulationshemmende Wirkung ist also nicht den durch Säuren erhaltenen Producten des Rohfibrins, den typischen Albumosen und Peptonen, zuzuschreiben, sondern einer diesen anhaftenden, leicht durch Alkohol zerstörbaren Beimengung.

In der Vermuthung, dafs der gerinnungshemmende Stoff bezw. seine zymogenähnliche Vorstufe nicht im Blute entsteht, sondern ihm von den Geweben zugeführt wird, untersuchten Verff. eine Reihe von Organen in dieser Richtung. Ein vollkommen negatives Resultat ergaben Thymus, Hoden, Nebennieren, Milz, Submaxillardrüse, Lymphdrüsen und Oesophagusschleimhaut, obwohl die erhaltenen Präparate besonders reich an Albumosen und Peptonen waren. Positive Befunde lieferten hingegen Magen-, Dünndarm-, Dickdarmschleimhaut und Pankreas, deren Spaltungsproducte fast vollkommen frei von Albumosen und Peptonen sind. Auch dieses spricht dafür, dafs nicht den Verdauungsproducten als solchen, sondern einer beigemengten, sehr wirksamen Substanz die coagulationshemmende Wirkung zukommt. Diese Substanz benennen die Verff. „Peptozym", ohne über deren chemische Natur vorläufig Näheres aussagen zu können. Sie ist charakterisirt durch ihre gerinnungshemmende Wirkung bei intravenöser Injection, während sie auf das aus der Ader gelassene Blut ohne Wirkung ist. Ferner ist sie gegen langdauernde Einwirkung schwacher Mineralsäuren, wie auch gegen Erwärmen in neutraler resp. schwach alkalischer Lösung resistent, empfindlicher dagegen gegen Alkali, besonders in alkoholischer Lösung. Kocht man die Substanz mit Alkohol in alkalischer Lösung, so verliert sie ihre Wirksamkeit bald, während sie in saurer oder neutraler Lösung nicht zerstört wird. Im Rohfibrin ist das Peptozym vermuthlich in der Form einer Vorstufe vorhanden, als „Peptozymogen", das der Einwirkung des Alkohols und der Autolyse widersteht. — Bezüglich weiterer Einzelheiten der interessanten Arbeit mufs auf das Original verwiesen werden. P. R.

[1]) Bildung von Albumosen, Pepsin und Amidosäuren aus in Salzlösungen oder Chloroformwasser aseptisch aufbewahrtem, feuchtem Fibrin, wahrscheinlich infolge eines dem Fibrin anhaftenden Fermentes. Vergl. E. Salkowsky, Rdsch. 1890, Bd. V, S. 334, auch 1889, Bd. IV, S. 515.

W. W. Campbell: Die Bewegung von ζ Geminorum in der Gesichtslinie. (Astrophysical Journal. 1901, Bd. XIII, S. 90.)

Dafs die Linien im Spectrum des veränderlichen Sterns ζ Geminorum sich periodisch verschieben, haben unabhängig von einander Herr Belopolsky in Pulkowa und die Herren Campbell und Wright auf der Licksternwarte vor ungefähr drei Jahren entdeckt. Die letztgenannten Astronomen haben in regelmäfsiger Folge durch 44 Spectralaufnahmen die in den Linienverschiebungen ausgedrückte Veränderlichkeit der Bewegung des Sterns in der Sehrichtung näher festgestellt. Diese Bewegung erfolgt in der nämlichen Periode wie der Lichtwechsel, nämlich in 10,154 Tagen. In dieser Zeit durchläuft der Stern ζ Gemin. eine Ellipse mit der Excentricität $e = 0{,}22$ und einer halben grofsen Bahnaxe von 1,8 Mill. km, vorausgesetzt, dafs die Bahnebene senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche steht oder dafs der Neigungswinkel $i = 90^0$ ist. Anderufalls ist die Bahnaxe gröfser und zwar im Verhältnifs von $cosec\, i$. Die gemessenen Geschwindigkeiten v stimmen mit den aus der berechneten Bahn abgeleiteten v' gut überein, wie folgender Auszug aus Campbells Tabelle zeigt. Die Zeit ist hier in Tagen vom Lichtminimum an gezählt.

Zeit	v	v'	Zeit	v	v'
0,017	+ 21,0 km	+ 19,0 km	5,083	— 6,2 km	— 3,9 km
0,488	+ 16,3 „	+ 15,6 „	5,729	— 2,9 „	— 3,0 „
1,038	+ 10,2 „	+ 14,0 „	6,221	— 0,4 „	— 1,4 „
1,492	+ 4,7 „	+ 8,0 „	6,712	+ 3,6 „	+ 1,2 „
2,071	+ 2,9 „	+ 4,4 „	7,425	+ 8,8 „	+ 7,0 „
2,550	+ 1,7 „	+ 1,9 „	7,958	+ 13,0 „	+ 12,7 „
3,038	+ 0,7 „	— 0,2 „	8,412	+ 16,2 „	+ 17,6 „
3,492	+ 0,5 „	— 1,7 „	9,017	+ 20,5 „	+ 22,0 „
4,067	— 1,8 „	— 3,1 „	9,500	+ 21,2 „	+ 22,3 „
4,504	— 3,8 „	— 3,7 „	9,858	+ 23,5 „	+ 21,0 „

Die Differenzen zeigen einen ganz merkwürdigen Gang; sie sind abwechselnd 40 Stunden lang positiv und ebenso lang negativ, gleich als ob der Stern noch eine zweite, engere Bahn in 3,385 Tagen, einem Drittel der Lichtwechselperiode, beschriebe. Dann müfste ζ Geminorum ein dreifaches Sternsystem bilden. Allein die Stabilität eines solchen engen Systems wäre, zumal bei der Commensurabilität der Perioden, sehr fraglich. Man mufs also nach einer anderen Erklärung der doppelten Periode suchen. Wie obige Zahlen zeigen, fällt das Lichtminimum heinahe mit der Zeit der gröfsten Geschwindigkeit längs der Sehrichtung zusammen. Hier steht der leuchtende Stern seitlich von seinem dunklen Begleiter, wird also nicht von diesem theilweise verdeckt. Die Lichtverminderung ist demgemäfs nicht als eine „partielle Finsternifs" aufzufassen, sie rührt offenbar von Veränderungen in der Sternatmosphäre her. Wegen der elliptischen Form der Bahn findet der Umlauf des Begleiters mit wechselnder Geschwindigkeit statt; die Gezeitenwellen in der Atmosphäre des leuchtenden Körpers werden sich dagegen in nahezu gleichmäfsiger Weise fortpflanzen. Daneben können, wie das bei den irdischen Meeren der Fall ist, kleinere Strömungen in jener Atmosphäre entstehen, durch welche noch andere Linienverschiebungen erzeugt werden als die von der Bahnbewegung herrührenden. Bekanntlich wurden bei dem Veränderlichen β Lyrae sehr verwickelte Erscheinungen, zum Theile unregelmäfsiger Art, bei der Untersuchung der Linienverschiebungen entdeckt. Zweifellos spielen die individuellen Zustände auf den einzelnen Himmelskörpern selbst eine Hauptrolle bei der Entwickelung und Ausbreitung atmosphärischer Gezeiten.

Es wäre eine interessante Aufgabe, die Helligkeitsbeobachtungen von ζ Geminorum darauf hin zu prüfen, ob die von Herrn Campbell spectroskopisch entdeckten Unterperioden sich auch durch kleine Lichtschwankungen verrathen. In einer sehr eingehenden Untersuchung des Lichtwechsels von η Aquilae, einem Veränderlichen verwandter Art, hat Herr William Lockyer vier Theilperioden gefunden. Auch η Aquilae ist nach Ausweis der Linienverschiebungen in seinem Spectrum, die der Lichtcurve parallel verlaufen, als ein Doppelgestirn zu betrachten. Die Annahme eines mehrfachen Systems, die Lockyer gemacht hat (dreifacher Meteoriteuschwarm), würde wie bei ζ Geminorum den Gesetzen der Stabilität widersprechen, während die fast völlige Constanz der Perioden und Lichtcurven auf eine ungestörte Beständigkeit dieser Sternsysteme hindeutet. A. Berberich.

Hermann Th. Simon: Ueber den sprechenden Flammenbogen und seine Verwendung zu einer Telephonie ohne Draht. (Physikalische Zeitschrift. 1901, Jahrg. II, S. 253.)

In einer früheren Arbeit (Rdsch. 1898, XIII, 253) hatte Herr Simon gezeigt, dafs der elektrische Flammenbogen auf periodische Aenderungen seiner Stromstärke mit Schallwirkungen anspricht und dafs er auch umgekehrt auf Schallschwingungen, die ihn treffen, mit Intensitätsschwankungen seiner Stromstärke reagirt. Beide Reactionen sind so empfindlich, dafs der Flammenbogen zu einer telephonischen Schallübertragung verwendet werden konnte. Weiter fortgeführte Versuche haben zu einer überraschenden Steigerung der Lautstärke, der Sicherheit und Deutlichkeit des Uebertragenen geführt; ferner gelang es Verf. mit Hülfe des sprechenden Flammenbogens erfolgreiche Versuche der Schallübertragung durch Lichtwellen auszustellen.

Das Princip des sprechenden Flammenbogens besteht (wie dies jüngst auch von Duddel hervorgehoben wurde, Rdsch. 1901, XVI, 104) darin, dafs man die den Schallschwingungen entsprechenden Stromschwankungen eines Mikrophons über den constanten Strom einer Gleichstrombogenlampe überlagert. Bereits in seiner ersten Mittheilung hatte Verf. es für wahrscheinlich erachtet, dafs die Erscheinung durch Schwankungen der im Bogen auftretenden Jouleschen Wärme entsteht; und daraus ergab sich als erstes Erforderuifs zur Erzielung einer starken Wirkung die Verwendung einer Bogenlampe mit möglichst hoher Betriebsstromstärke. Zweitens war es wesentlich, die Amplituden der übergelagerten Stromschwingungen möglichst grofs zu machen, was durch Anwendung eines Kohlenkörnermikrophons und einer Inductionsspule erzielt wurde. Mittelst dieser Versuchsbedingungen konnten die vom Flammenbogen wiedergegebenen Klänge und Töne mit Leichtigkeit einen grofsen Hörsaal ausfüllen und an jeder Stelle desselben deutlich vernommen werden.

Die im Flammenbogen entstehenden Schallschwingungen kommen dadurch zustande, dafs den Stromschwankungen analoge Schwankungen der Flammenbogengase entstehen; werden diese Volumschwankungen durch Schwankungen der Temperatur des Bogens infolge von Aenderungen der Jouleschen Wärme veranlafst, so müfsten den Stromschwankungen stets Intensitätsschwankungen des von der sprechenden Lampe ausgestrahlten Lichtes parallel gehen. Diese Intensitätsschwankungen der Lichtstrahlen lassen sich nun auf Radiophone, z. B. eine Selenzelle, übertragen. „Läfst man also das Licht der sprechenden Bogenlampe auf eine Selenzelle fallen, die man mit 20 bis 30 Volt und einem Telephon zu einem Stromkreise verbunden hat, so wird, wie dies schon Bell bei seinem Photophon verwerthet hat, dasselbe auf alle Strahlungsschwingungen mit Widerstandsschwingungen reagiren, die ihrerseits Stromschwingungen im Telephon, also wieder Schallschwingungen zur Folge haben. Kurz, man hört in dem Telephon, was die Bogenlampe spricht, man hat eine Lichttelephonie, eine Telephonie ohne Draht."

Die Versuche des Verf. hatten positiven Erfolg; er konnte die Lichttelephonie auf nähere Entfernungen (20 m) demonstriren und dabei auch das Licht mittelst Spiegel um die Ecke gehen lassen. Auch andere Radiophone hatten Erfolg; doch hat bisher die Selenzelle die besten Resultate ergeben.

M. Berthelot: Ueber die Anfänge der chemischen Verbindungen. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 1159 nach Chem. Centralblatt 1901, Bd. I, S. 242.)

Ueber die meist noch sehr dunklen Anfänge der chemischen Verbindungen hat Herr Berthelot drei Versuchsreihen mit Silber ausgeführt, dessen Verhalten gegen Sauerstoff, Kohlenoxyd und Wasserstoff untersucht wurde. Die hierbei festgestellten Thatsachen will der Verf. noch an einer Anzahl anderer Metalle studiren; das bisher ermittelte geben wir hier nach dem Referate des Herrn Bodländer im Chem. Centralbl. wieder:

Vereinigung von Silber mit Sauerstoff. Erhitzt man Silber in Luft oder Sauerstoff in offenen oder geschlossenen Röhren auf etwa 500°, so verliert es seinen Glanz, bedeckt sich mit einem gelblich weifsen Pulver und bildet wollige, aus dünnen Fäden oder Körnern bestehende Massen, die neben metallischem Silber, Silbersuboxyd, Ag_4O, zu enthalten scheinen. Bei 200° ist die nämliche Reaction sehr schwach und laugsam. Sie erfolgt ohne wesentlichen Unterschied in der Stärke und Schnelligkeit bei gewöhnlichem Druck wie bei einem Partialdruck von $^1/_5$ Atmosphäre. Sie erfolgt um so schneller, je höher die Temperatur ist; die höchste Versuchstemperatur war 550°. Die in einer gegebenen Zeit gebildeten Mengen Suboxyd sind immer sehr klein. Bei niedriger Temperatur bildet sich weit weniger als bei höherer; wegen der grofsen Langsamkeit der Reaction läfst es sich aber nicht feststellen, ob bei irgend einer Temperatur schon die Grenze der Bildung von Suboxyd erreicht war. Im feuchten Sauerstoff erfolgt die Oxydation schneller als im trockenen Gase. Es wird weit mehr Silber in die wolligen Massen verwandelt, als sich oxydirt. In Stickstoff, luftfreiem Wasserdampf und Kohlendioxyd ändert sich das Silber nicht. Wo das Silber der Glaswand anliegt, wird es in Sauerstoff unter Bildung von gelbem Silberglas weit schneller oxydirt als an anderen Stellen.

Die Beobachtungen widersprechen der Dissociationstheorie insofern, als die Versuche von Le Chatelier und Gautz ergeben haben, dafs der Dissociationsdruck des Silberoxyds bei 355° 49, bei 300° 10 bis 15 Atmosphären ist. Es dürfte sich demzufolge unter Atmosphärendruck bei diesen Temperaturen kein Silberoxyd bilden, und es müfste, wenn sich etwas bildet, die Menge des Silberoxyds um so kleiner sein, je höher die Temperatur ist, während das umgekehrte beobachtet wurde. Der Verf. deutet diese Abweichungen von der Theorie dahin, dafs die theoretischen Gleichgewichtsbedingungen nur Geltung haben, wenn schon gröfsere Mengen der Reactions- und Dissociationsproducte vorhanden sind. Im Beginn der Reaction zwischen Silber und Sauerstoff kann die Condensation des Sauerstoffs an der Oberfläche des Silbers, durch die das Gas gleichsam unter gröfseren Druck gebracht wird, die Oxydation bewirken. Es spielen in den Anfängen der chemischen Reactionen die capillaren Wirkungen eine gewisse Rolle, die, wenn die Reaction einen gröfseren Umfang annimmt, an Bedeutung zurücktritt.

Kohlenoxyd und Silber. Erhitzt man Silber in einer Atmosphäre von Kohlenoxyd auf 500° bis 550° im Glasrohr, so wird es in ähnlicher Weise, aber schwächer, in einen wolligen Staub verwandelt, wie in einer Sauerstoffatmosphäre. Der Staub ist von graugelber Farbe. Gleichzeitig scheidet sich etwas Kohlenstoff ab. Die Reaction beginnt schon bei 300°. Die Abscheidung von Kohlenstoff ist in Gegenwart von Silber immer stärker als bei Erhitzung des Gases für sich. Der Verf. hat früher gezeigt, dafs bei der Erhitzung des Kohlenoxyds für sich Kohlendioxyd entsteht, ehe entsprechende Mengen Kohlenstoff frei werden. Er nimmt an, dafs primär die Reaction erfolgt: $CO = C_2O + CO_2$.

Das Kohlenstoffsuboxyd C_2O zerfällt in Gegenwart von Nickel und Eisen unter Abscheidung von Kohlenstoff eher als in Abwesenheit dieser Metalle. Das hängt wahrscheinlich mit der Fähigkeit von Nickel und Eisen zusammen, Carbonyle zu bilden. Vielleicht beruht die analoge Fähigkeit des Silbers, die Abscheidung des Kohlenstoffs aus dem Kohlenoxyd zu begünstigen, ebenfalls auf der intermediären Bildung eines Silbercarbonyls.

Wasserstoff und Silber. Während Silber bei Erhitzung in Kohlenoxyd, Wasserdampf oder Stickstoff sich gar nicht verändert, wird es bei Erhitzung in Wasserstoff etwas aufgelockert unter Bildung von Spuren eines wolligen Staubes, wie er ähnlich, aber in gröfseren Mengen, bei der Erhitzung in Sauerstoff und in Kohlenoxyd auftritt. Es ist möglich, dafs die Auflockerung in diesem Falle von der Bildung eines Subhydrürs herrührt. Die Existenz eines solchen wird wahrscheinlich durch die Bildung einer Silbernatriumlegirung beim Erhitzen von Natriumbicarbonat in Silberschalen auf 800°. Hier müssen reducirende Flammengase, wahrscheinlich Wasserstoff, indem sie sich in dem Silber lösen, das Metall durchdringen und durch Reduction Spuren Natrium aus dem Carbonat ausscheiden. Die Untersuchung solcher Metallhydrüre ist wichtig wegen der Rolle, die sie bei den durch Metalle bedingten, katalytischen Erscheinungen spielen und wegen der Polarisationserscheinungen bei der Elektrolyse.

B. Rawitz: Die Anatomie des Kehlkopfes und der Nase von Phocaena communis Cuv. (Internat. Monatsschr. f. Anatomie u. Physiol. 1900, Bd. XVII, S. 1—110.)

Die Arbeit enthält zunächst eine eingehende, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung der anatomischen Verhältnisse des Kehlkopfes und der Nase der genannten Odontocetenart. Wegen der gerade in den Athmungsorganen hervortretenden Anpassung an das Wasserleben kommt diesen Theilen ein besonderes Interesse zu. In einem Schlufskapitel folgen einige Betrachtungen von allgemeinem Interesse, auf welche hier auszugsweise kurz eingegangen werden soll. Von den anatomischen Einzelheiten soll dabei hier nur das erwähnt werden, was für das Verständnifs der allgemeineren Folgerungen unentbehrlich ist.

Die Nase der Walthiere erscheint stark zurückgebildet. Der Geruchsnerv derselben ist mehr oder weniger rudimentär, so dafs die Nase wesentlich als Athmungsorgan inbetracht kommt. Während dieselbe sich bei den Bartenwalen durch zwei schräg stehende Oeffnungen nach aufsen öffnet, ist bei den Zahnwalen nur eine Oeffnung vorhanden, welche zunächst in eine unpaare, von den durch ein Septum getheilten Nares und den an diese sich anschliefsenden beiden Nasengängen durch verschliefsbare Klappen getrennte Höhle (Nasenschlauch Rawitz, Spritzkanal der Autoren) führt. Der Nasenschlauch steht jederseits mit einem sackartigen Gebilde (dem „Spritzsack“ der älteren Autoren) in Verbindung, in die Nasengänge münden drei weitere Nebenhöhlen ein. Herr Rawitz bezeichnet all diese Nebenräume als Nasensäcke. Da die frühere Annahme, dafs die Wale aus den Nasenöffnungen Wasser ausspritzen sollten, als nicht zutreffend aufgegeben worden ist, so sind die Bezeichnungen „Spritzsack“ und „Spritzkanal“ ohnehin nicht mehr passend. Von den Nasensäcken hatte Sibson früher vermuthet, dafs sie als eine Art von Schwimmapparat functionirten, welcher den Thieren während des Schlafes das Verbleiben über Wasser ermöglicht; Kükenthal war aufgrund seiner Untersuchungen der Muskulatur und ergänzender Studien über Druckwirkungen an anatomischen Präparaten der Phocaena-Nase zu der Ansicht gekommen, dafs die Klappen und Säcke während des Tauchens durch den Wasserdruck geschlossen werden, wobei gleichzeitig die Nasensäcke luftleer werden, während nach dem Emportauchen des Thieres durch die Wirksamkeit der Muskulatur die Nase sich weit öffnet. Bei der Erweiterung der oberen Nasenhöhle sollen die Nebenhöhlen zur Aufnahme der sich zurückziehenden Klappen dienen.

Diesen beiden Annahmen gegenüber stellt Herr Rawitz eine dritte auf, derzufolge die Luft beim Tauchen in den Nasensäcken bleibt und diese — namentlich die in den Naseneingang mündenden „pränasalen" Säcke — auf diese Weise ein die Wirkung des Wasserdrucks abschwächendes Polster bilden. Ohne diese Luftkissen könnte die Nase den Wasserdruck schon in geringen Tiefen nicht aushalten, sie würde eingedrückt werden und Wasser in die Lunge gelangen. Bei den Mystacoceten, denen die Nasensäcke fehlen, glaubt Verf. in dem Vorhandensein zweier getrennter, schräge Längsspalten darstellender, äufserer Nasenöffnungen, sowie in dem convergenten Verlauf derselben Einrichtungen sehen zu können, welche den Druck nur abgeschwächt zur Wirkung kommen lassen. Es sei also nicht nothwendig, anzunehmen, dafs die Tauchfähigkeit bei diesen geringer sei als bei den Odontoceten.

Wenn man die Cetaceennase im allgemeinen als verlängert ansieht, da die Nasenöffnungen nach oben gerichtet sind, so weist Herr Rawitz demgegenüber darauf hin, dafs dieselbe sich, wie bei allen Säugethieren, nach vorn vom Stirnbein befinden; nur ist die Nase durch Fehlen des sonst von hier nach vorn sich erstreckenden, äufseren Nasenganges stark verkürzt. Dies hängt zusammen mit dem Fehlen einer Abknickung der sagittalen Schädelaxe gegen die Längsaxe der Wirbelsäule, welches sich am lebenden Thier und am anatomischen, die Weichtheile in ihrer natürlichen Lagerung zeigenden Präparat besser als am Skelet erkennen läfst. Die embryonale Kopfkrümmung sei nur als vorübergehende, durch die Raumverhältnisse im Ei bedingte Erscheinung aufzufassen. Mit diesem Umstande hänge auch die Verkürzung der Halswirbelsäule und das völlige Fehlen der Beweglichkeit des Schädels in dorsoventraler Richtung zusammen. Da nun der Schädel sich vom Scheitel bis zur Schnauzenspitze mehr und mehr abdacht, so würde eine Lage der Nasenöffnungen an der gewöhnlichen Stelle dem Bedürfnisse wenig entsprechen, da die Thiere sich immer „auf die Schwanzflune stellen" müfsten, um die Nase über Wasser zu bringen.

Im Einverständnifs mit Kükenthal sieht auch Herr Rawitz in den Zahn- und Bartenwalen zwei nur durch Convergenz einander sich nähernde, der Abstammung nach von einander getrennte Gruppen und er stellt als weiteres Beweismaterial für diese Anschauung die Verschiedenheiten zusammen, welche die Untersuchung des Kehlkopfes beider Cetaceengruppen erkennen läfst. Hervorgehoben sei noch, dafs Verf. für die früher von ihm als schwingende Membran gedeuteten Bildungen im weichen Gaumen von Odontoceten diese Deutung nach genauerer Untersuchung nicht mehr anfrecht erhält. Es bleibt demnach die Stimmbildung, wie sie bei gewissen Walen beobachtet wurde, zunächst noch räthselhaft (vgl. Rdsch. 1900, XV, 213). R. v. Hanstein.

Aug. v. Hayek: Ueber eine biologisch bemerkenswerthe Eigenschaft alpiner Compositen. (Oesterreichische bot. Zeitschr. Jahrg. L, 1900, S. 383.)

Bei den Korbblüthlern (Compositae) sind viele Blüthen in ein Köpfchen vereinigt, das aufsen von Hüllblättern umgeben ist. Solche Blüthenköpfchen sind z. B. die Kornblume (Centaurea), die Distel (Cardnus), der Löwenzahn (Taraxacum) u. v. a. Viele Compositen sind Alpenpflanzen; andere, die in der Ebene weit verbreitet sind, treten in eigenen alpinen Formen auf. Verf. weist nun darauf hin, dafs die alpinen Formen sehr häufig eine recht auffallende, dunkele Färbung der Hüllblätter zeigen, während die Formen der Ebene gröfstentheils grüne Hüllblätter haben.

Diese dunkele Färbung der Hülle kommt nun bald, z. B. bei Taraxacum- und Hieraciumarten, durch Schwarzfärbung der ganzen Hüllblätter selbst zustande; bald, so bei den Centaureaarten, durch Vergröfserung eines schwarzen Anhanges der Hüllschuppen. Sie absorbirt die strahlende Wärme der Sonne und führt so den spät blühenden Alpenpflanzen die erforderliche Energie zur schnelleren Ausreifung der Früchte zu.

Zum Schlusse erwähnt Verf. noch ein interessantes Beispiel, wie durch eine geringe Abänderung dasselbe Organ geradezu entgegengesetzten Functionen angepafst wird. Bei der an heifseren Standorten auftretenden Form der Centaurea Jacea, der var. bracteata (Scop.), sind die Anhängsel der Hüllblätter blasig aufgetrieben und weifs; sie dienen offenbar zum Schutze gegen die Austrocknung der Blüthen. Bei der Form var. majuscula Rouy der Voralpen sind aber die Anhängsel der Hüllblätter flach und fast schwarz gefärbt und absorbiren eben die strahlende Wärme für die Heranreifung der Früchte. P. Magnus.

Literarisches.

H. Fritsche: Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre säcularen Aenderungen während des Zeitraumes 1550 bis 1915. Publication III. (St. Petersburg 1900.)

Die sehr sorgfältigen Bestimmungen der säcularen Aenderungen der erdmagnetischen Elemente stützt der Verf. auf die Gaufssche Theorie. Er vertritt die Ansicht, dafs Gaufs die nötigen Regeln nicht nur der innerhalb, sondern auch der aufserhalb der Erdrinde befindlichen Kräfte angegeben hat. Nach diesen Regeln wurde in der vorliegenden Arbeit verfahren. Wir müssen in Betreff der Einzelheiten auf das Origiual hinweisen, wollen aber nicht verfehlen, die verdienstvolle Arbeit besonders hervorzuhebeu. G. Schwalbe.

Karl Elbs: Die Accumulatoren. 8°. 48 S. (Leipzig 1901, Joh. Ambrosius Barth.)

Diese kleine Schrift wird Vielen willkommen sein, welche Veranlassung haben, Accumulatoren zu benutzen. Für den Elektrotechniker bietet dieselbe zwar nichts Neues, aber das Bekannte ist in klarer, leicht fafslicher Form dargestellt. Die chemischen Vorgänge werden in ihrer Allgemeinheit besprochen, und das sich daraus ergebende Resultat für das Verhalten der Elektroden anschaulich gemacht. Nur bei Besprechung des Ladestroms würde die Erwähnung des Begriffes der Stromdichte, welche bei allen elektrolytischen Vorgängen von Wichtigkeit ist, den Zusammenhang etwas klarer gemacht haben und die Ursache der angegebenen Ladezeit den meisten Lesern verständlicher werden. Mit Recht hat Verfasser die Wichtigkeit der Benutzung von chemisch reiner Schwefelsäure besonders hervorgehoben, denn gerade durch die Nichtbeachtung dieses Umstandes werden in der Praxis häufig Accumulatoren unbrauchbar gemacht. Auch viele andere nützliche Rathschläge sind in der Broschüre enthalten. A. Bn.

F. A. Fürer: Salzbergbau- und Salinenkunde. 1124 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das umfangreiche, mit Abbildungen reich ausgestattete Werk soll dem fühlbar gewordenen Mangel an einer neuen Salinenkunde abhelfen. Wie der Verf. in bescheidener Weise selbst sagt, soll es eine Neubearbeitung des von Bruno Kerl verfafsten, 1868 erschienenen Grundrisses der Salinenkunde sein. Doch ist durch die Arbeit des Autors und die Fülle des seitdem angesammelten und hier verwertheten Materials der Umfaug des ganzen derart gewachsen, dafs man wohl mit Recht das vorliegende Werk als ein völliges Novum ansprechen darf. Der Stoff ist in zwei Theile eingeordnet, von denen der erste das Vorkommen, die allgemeinen Eigenschaften und Bildungsverhältnisse des Kochsalzes, der Soolen- und Salzlagerstätten, statistische Angaben über die Salzgewinnung in den einzelnen Ländern, die Rechtsverhältnisse, die Verwendung und die Besteuerung des Salzes behandelt, während der zweite Theil die Gewinnung des Kochsalzes, und zwar des Steinsalzes, sowie der Kalium-

und Magnesiumsalze und deren Aufbereitung, die Gewinnung der Soolen, des Salzes aus Seen, aus dem Meerwasser und aus Soolen, sowie die Verarbeitung der Kalium- und Magnesiumsalze und der Mutterlaugen und die chemische Untersuchung der Salze und Soolen bringt. 347 Abbildungen und 2 Karten, eine Uebersichtskarte der Salzbergwerke und Salinen Mitteleuropas, sowie eine Karte der Königl. preufsischen Saline zu Schönebeck, sind dem Text beigegeben. Berücksichtigt sind die neueren Salzaufschlüsse in Norddeutschland, die Salzconventionen und Syndicate.

Von allgemeinerem Interesse ist das Kapitel über die Entstehung der Salzlager. Verf. ist natürlich auch Anhänger der Ochseniusschen Barrentheorie, wenn auch für viele Salzlager heute wohl passender die Waltherschе Wüstentheorie gilt. Nach einer historischen Darstellung der verschiedenen älteren Ansichten wird die sich z. Th. auf Usiglios Beobachtungen bei Verdunstungsversuchen mit Mittelmeerwasser stützende Theorie von Ochsenius ausführlich entwickelt. Im Anschlufs daran stellt Verf. Betrachtungen an über den geologischen Zusammenhang der europäischen Salzlager, die wohl gemäfs der eben angeführten Theorie gewisse Modificationen erfahren könnten. Eingehend sind alle Neuerungen und Versuche im Salinenwesen, die Dampfsiedung und die mehrfache Verwendung des Dampfes zur Salzgewinnung besprochen. Ein besonderer Abschnitt behandelt die beim Salzbergbau und Salineubetrieb stark hervortretende, lästige Rostbildung und die Mittel zu deren Bekämpfung. Im Kapitel über den Salzbergbau ist das allgemein Bergbaukundliche unberücksichtigt geblieben und nur das sich auf diesen speciell Bezügliche erörtert. A. Klautzsch.

J. H. Fabre: Souvenirs entomologiques. Études sur l'instinct et les moeurs des insectes. 394 S. 8°. VIIme série. (Paris, Delagrave.)

Der unlängst (Rdsch. XV, 569) hier besprochenen sechsten Reihe seiner Insectenbeobachtungen hat Verf. einen weiteren Band folgen lassen. Die zahlreichen, sorgfältig angestellten Beobachtungen sind nicht durchweg neu, bestätigen jedoch vielfach in erwünschter Weise die Befunde Anderer, während sie auch in mancher Beziehung dieselben erweitern und ergänzen. Einen eigenen Reiz erhält auch dieser Band durch die lebendige, anschauliche Darstellungsweise des Verf., die uns alle die kleinen Leiden und Freuden des sammelnden und beobachtenden Naturforschers miterleben läfst. Die zwanglos aneinander gereihten Kapitel lassen sich dem Inhalt nach in vier Gruppen zusammenfassen. In den ersten drei Abschnitten handelt es sich um die Frage des „Todtstellens" der Insecten. Ausgehend vom Beispiel des Scarites gigas erörtert Verf. eine Anzahl hierher gehöriger Fälle und kommt zu dem — heutzutage wohl von allen ernsthaften Beobachtern längst angenommenen — Schlufs, dafs es sich hier um keinerlei Simulation, sondern um eine Art von hypnotischem Zustand handle. Im Anschlufs hieran bespricht Herr Fabre einige von ihm angestellte Versuche über den angeblichen „Selbstmord" der Skorpione, die durchweg negativen Erfolg hatten. Wenn Verf. das Vorkommen eines solchen „Selbstmordes" ganz leugnet, so ist dem entgegenzuhalten, dafs Preyer vor einer Reihe von Jahren zu etwas anderen Ergebnissen gekommen ist, dafs dieser jedoch auch schon eine befriedigende Erklärung dieser Vorgänge, insoweit sie wirklich beobachtet sind, gegeben hat.

Eine ganze Reihe von Kapiteln behandelt die Art und Weise, wie die Rüsselkäfer ihre Eier unterbringen und für die Ernährung der Larven sorgen. Auch diese Thatsachen sind ja im allgemeinen bekannt, wenn auch die genauen Beobachtungen des Verf. im einzelnen noch manchen interessanten Zug zu Tage fördern. Hauptsächlich kommt es Herrn Fabre hier darauf an, den allgemeinen Satz zu erweisen, dafs das Thier in seinen Gewohnheiten und Instincten durchaus nicht von dem ihm zur Verfügung stehenden Werkzeugen abhängig sei, dafs die im grofsen und ganzen ähnlich gebauten Rüsselkäfer von ihrem Arbeitswerkzeug, dem Rüssel, einen sehr verschiedenen Gebrauch machen, und dafs es durchaus nicht möglich sei, aus dem Bau eines Insectes einen sicheren Schlufs auf seine Lebensweise zu ziehen. Es sei eben deshalb auch völlig unmöglich, sich von den Lebensgewohnheiten ausgestorbener Insecten eine zutreffende Vorstellung zu machen. Der Vergleich verschiedener Rüsselkäferarten zeige, dafs sich bei denselben, ohne Rücksicht auf die systematische Verwandtschaft, völlig verschiedene Instincte inbezug auf die Brutpflege entwickelt haben, deren einen aus dem anderen abzuleiten unmöglich sei. Eine Stütze für die Descendenztheorie lasse sich auf diesem Gebiet nicht gewinnen.

Die Gewohnheiten mancher Rüsselkäferlarven, sich eine Hülle aus ihren eigenen Excrementen zu fertigen, führt Herr Fabre zu Betrachtungen über die von den Larven der verschiedensten Insecten zum Schutz ihres Körpers verfertigten Hüllen. Die Larven verschiedener Crioceris-Arten, Aphrophora spumaria, Phryganiden und Psychiden werden der Reihe nach unter diesem Gesichtspunkte besprochen. Es ist von Interesse, dafs Herr Fabre durch seine Beobachtungen an Aphrophora spumaria zu ganz entsprechenden Ergebnissen gekommen ist, wie sie kürzlich Gruner veröffentlicht hat (Rdsch. 1900, XV, 617). Wiederholt betont Verf. auch hier, dafs Instincte nicht erlernt werden, dafs jedes Insect von Anfang an Meister der von ihm ausgeübten Kunstfertigkeit ist. Doch erwähnt Verf. andererseits, dafs es ihm gelang, Psychidenlarven trotz anfänglichen Widerstrebens dazu zu veranlassen, sich aus Theilen eines Schmetterlingsflügels, ja sogar aus Eisentheilchen Hüllen zu fertigen, und giebt andererseits zu, dafs die Phryganidenlarven durch Verfolgungen seitens der Dyticiden dazu veranlafst worden seien, ihr Gehäuse bei drohender Gefahr zu verlassen. Darin liegt immerhin das Zugeständnifs, dafs doch eine gewisse Lernfähigkeit vorhanden sei.

Die drei letzten Kapitel behandeln Versuche über den Geruchssinn der Insecten. Die bekannte Thatsache, dafs die blofse Gegenwart eines Weibchens zahlreiche männliche Schmetterlinge ins Zimmer lockt, wie sie Verf. bei Saturnia pyri und anderen Spinnern beobachtete, gab Veranlassung zu einer Anzahl von Versuchen über die Geruchsempfindlichkeit verschiedener anderer Insecten. Verf. glaubt Grund zu der Annahme zu haben, dafs die auf solche Weise in sein Zimmer gelockten Eichenspinnermännchen aus sehr grofser Entfernung — vielleicht mehrere Kilometer weit — herkamen, auch sah er sie in der Windrichtung heranfliegen, während man das Umgekehrte hätte erwarten sollen, wenn sie einer Geruchsspur folgten. Dies veranlafst ihn, die Frage aufzuwerfen, ob es sich hier nicht vielleicht auch um eine — der des Lichts und des Schalles vergleichbare — zur Zeit noch unbekannte Wellenbewegung handeln könne, welche auf die feinen Geruchsnerven der Insecten ähnlich wie Licht- und Schallwellen auf unsere Sinnesorgane auch in sehr grofsen Entfernungen wirken könne.

Noch auf einen Punkt sei zum Schlusse hingewiesen. Herr Fabre schildert die Begattung der Psychiden, die vor sich geht, während das flügellose Weibchen, vom Männchen kaum gesehen, im Inneren seiner selbstverfertigten Hülle verbleibt. Jedenfalls kann auch das Weibchen von der Färbung des Männchens wenig bemerken. Saturnia pyri, der prächtige Spinner mit grofsen Augenflecken, sucht das Weibchen Nachts auf. Diese beiden Beispiele dürften für die Beurtheilung der sexuellen Zuchtwahl als Erklärungsmittel für die Färbung von Wichtigkeit sein. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 7. März las Herr Frobenius: „Ueber die Charaktere der alternirenden Gruppe.“ Die $2u+v$ Charaktere der symmetrischen Gruppe bestehen aus u Paaren associirter Charaktere und v sich selbst associirten Charakteren, die für alle Klassen aufser einer gerade Werthe haben. Die $u+2v$ Charaktere der darin enthaltenen alternirenden Gruppe bestehen aus v Paaren conjugirter Charaktere und u sich selbst conjugirten. Die Werthe der letzteren sind dieselben wie bei der symmetrischen Gruppe. Ein sich selbst associirter Charakter spaltet sich in der alternirenden Gruppe in zwei conjugirte Charaktere, deren Werthe die Hälften jener geraden Zahlen sind, für das eine Paar conjugirter Klassen aber, wofür sie verschiedene Werthe besitzen, durch Auflösung einer quadratischen Gleichung gefunden werden. — Herr Fischer las nach einer in Gemeinschaft mit Herrn Armstrong ausgeführten Untersuchung: „Ueber die isomeren Acetohalogenderivate des Traubenzuckers.“ Durch Einwirkung von flüssigem Halogenwasserstoff auf die beiden Pentacetylglucosen entstehen zwei isomere, krystallisirende Acetochlor- oder Acetobromglucosen, welche ein neues, werthvolles Hülfsmittel für die Synthese complicirterer Kohlenhydrate sind. — Herr Vogel las: „Ueber das Spectrum der Nova Persei.“ Die in Potsdam angestellten spectrographischen Beobachtungen vom 23. Februar d. J. ergaben, dafs das Spectrum der Nova ein continuirliches war, mit verwaschenen, matten, stark nach Violet verschobenen Absorptionsbändern, vorwiegend des Wasserstoffs. Spätere Aufnahmen vom 26. und 27. Februar und in den ersten Tagen des März liefsen das Spectrum als das für neue Sterne typische erkennen, indem helle und dunkle Linien paarweise auftraten. Herr Vogel weist die Beziehung nach, in welcher die abweichende Erscheinung des ersten Beobachtungstages zum typischen Spectrum steht.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 7. März wurden nachstehende Abhandlungen vorgelegt: R. O. Herzog und R. Leiser: Ueber die Einwirkung von Jod auf die Silbersalze von Oxysäuren. Vorläufige Mittheilung. — H. Koch und Th. Zerner: Ueber die Condensation von Propion- und Formaldehyd. — Eduard Haschek: Spectralanalytische Studien (I. Mittheilung). Verschiebungen der Spectrallinien durch Druck und die Unterbrechungsarten. — Franz Baron Nopcsa: Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädelreste von Mochlodon). Anhang: Zur Phylogenie der Ornithopodidae. — Emil Pilous (Wien) übersendet ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: Neues Princip zur Verbrennung von Gas und Petroleum.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 25. Februar wurden nachstehende Mittheilungen gelesen bezw. vorgelegt: Loewy: Apparition d'une étoile nouvelle dans la constellation de Persée. — A. Muntz et E. Rousseaux: Études sur la valeur agricole des terres de Madagascar. — Maurice Meunier soumet au jugement de l'Académie un travail intitulé: „Note sur un projet d'appareil télégraphique.“ — Flammarion: Sur l'apparition d'une étoile nouvelle dans la coustellation de Persée. — Dom Lamey: Sur les variations en grandeur et en position des satellites révélant l'existence d'une atmosphère cosmique. — Edmond Maillet: Sur une certaine catégorie de fonctions transcendantes. — Vasseur: Traces superficielles laissées par les outils dans le travail du sciage des métaux. — Bernard Brunhes: Sur les propriétés isolantes de la neige. — Albert Colson: Sur certaines conditions de réversibilité. — Guinchant: Compressibilité des dissolutions. — C. Chabrié et E. Rengade: Contribution à l'étude de l'indium. — Bailhache: Sur un nouveau sulfate de molybdène cristallisé. — E. E. Blaise: Nouvelles réactions des dérivés organo-métalliques (II.). Éthers et alcoyl-β-cétoniques. — A. Béhal: Action des dérivés organo-métalliques sur les éthers-sels. — Henri Masson: Synthèses d'alcools tertiaires de la série grasse. — C. Camichel et P. Bayrac: Sur les spectres d'absorption des indophénols et des colorants du triphénylméthane. — L. J. Simon: Sur la constitution du glucose. — G. Bredig: Les actions diastasiques du platine colloidal et d'autres métaux. — S. Jourdain: Rôle des canaux péritonéaux. — Lambert et Garnier: De l'action du chloroforme sur le pouvoir réducteur du sang. — L. Matruchot et Molliard: Sur l'identité des modifications de structure produites dans les cellules végétales par le gel, la plasmolyse et la fanaison. — A. Ch. Girard: Valeur alimentaire et culture de l'ajonc. — Stanislas Meunier: Examen d'une météorite tombée dans l'île de Ceylan, le 13 Avril 1795. — Firmin Larroque adresse le résumé d'une étude psycho-acoustique sur le timbre.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 4. März wurden nachstehende Abhandlungen geleseu bezw. vorgelegt: J. Jaussen: Sur la nouvelle étoile apparue récemment dans la constellation de Persée. — G. Lippmann: Mire méridienne à miroir cylindrique. — Henri Moissan: Sur la préparation et les propriétés du sulfammonium. — Armand Gautier: Méthode de dosage des sulfures, sulfhydrates, polysulfures et hyposulfites pouvant coexister en solution, en particulier dans les eaux minérales sulfureuses. — P. P. Dehérain et Demoussy: Sur la germination dans l'eau destillée. — Lortet et Genoud: Appareil photothérapique sans condensateur. — Guillaume, Le Cadet et Luizet: Observations des variations d'éclat de la planète Eros faites à l'observatoire de Lyon. — M. Luizet: Sur les époques tropiques de la période de variation d'éclat de la planète Eros. — Baillaud: Variations d'éclat de la planète Eros. — Ch. André: Éléments du système formé par la planète double Eros. — L. Montangerand: Sur la période de variabilité d'éclat de la planète Eros, d'après des déterminations faites à l'observatoire de Toulouse. — M. Luizet: Sur la nouvelle étoile de Persée. — H. Deslandres: Observations de l'étoile nouvelle de Persée. — D. Th. Egorov: Sur une certaine surface du troisième ordre. — Edmond Maillet: Sur les systèmes complets d'équations aux dérivées partielles. — S. Leduc: Pour obteuir des rayons de courtes longueurs d'onde, on peut utiliser l'effluve électrique, source intense de rayons violets et ultra-violets. — C. Guttou: Sur la propagation des oscillations hertziennes dans l'eau. — L. Benoist: Lois de transparence de la matière pour les rayons X. — P. Curie et A. Debierne: Sur la radio-activité induite provoquée par les sels de radium. — J. Aloy: Sur une méthode nouvelle de détermination du poids atomique de l'uranium. — L. Baud: Étude thermique des chlorures d'aluminium ammoniacaux. — Paul Leheau: Sur un nouveau siliciure de cobalt. — V. Grignard: Sur les combinaisons organomagnésiennes mixtes. — Béhal et Tiffeneau: Sur un isomère de l'anéthol et sur la constitution de ce dernier. — L. J. Simon et H. Bénard: Sur les phénylhydrazones du d-glucose et leur multirotation. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Méthode générale de synthèse des naphtènes. — De Forcaud: Chaleur spécifique et chaleur de fusion du glycol éthylénique. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur la constitution de gentianose. — N. Gréhant: Traitement par l'oxygène, à la pression atmosphérique, de l'homme empoisonné par l'oxyde de carbone. — G. Bredig, Analogies entre les actions diastatiques du platine colloidal et celles des diastases organiques. — Charrin et Moussu: Propriétés coagulantes du mucus:

origines et conséqnences. — Henri Strassano: Sur nne réaction histochimique différentielle des leucocytes et sur la production expérimentale et la natnre des grauulations chromatophiles de ces cellnles. — E. L. Bonvier et H. Fischer: Observations nonvelles snr l'orgauisation des Pleurotomaires. — A. Lecaillon: Sur les diverses cellules de l'ovaire qni interviennent dans la formation de l'œuf des Insectes. — Marcns Hartog: Sur le mécanisme de la propulsion de la langne chez les Amphibiens anoures. — J. M. Guillon: Snr la géotropisme des racines de la vigne. — Amalitzky: Sur la déconverte, dans les dépôts permiens supérieurs du nord de la Russie, d'une flore glossoptérienne et de reptiles Pareiasaurus et Dicynodon. — H. Douxami: Les formations tertiaires et quaternaires de la vallée de Bellegarde.

Vermischtes.

Bekanntlich waren hisher alle Berichte ans den verschiedensten Ländern üher die Beobachtnngen des Leonidenschwarms im Jahre 1900 gleichlautend nngünstig, sie hatten sämmtlich Mifserfolge zn melden. Um so anffallender ist daher die Mittheilnng, welche der „Nature“ vom Vorsitzenden der astronomischen Gesellschaft zn Toronto zngegangen, dafs der Vicepräsident der Gesellschaft, Herr Stnpart, Director des Observatorinms in Toronto, ihm die nachstehenden Notizen eines Beobachters in der York Factorei, Hudsons Bay, eingesandt: „November 15, 1900, Sehr allgemeines Erscheinen von Sternschnuppen. Einige sehr grofse NW nach SE. Der Himmel voll von Schwärmen. November 16. Sternschnuppen gesehen his zum Tageslicht. Das Volk war erschreckt — sie dachten, es wäre der Untergang der Welt.“ Hiernach würde es scheinen, dafs der Leonidenschwarm am vergangenen November wirklich eingetroffen war. (Nature. 1901, Febr. 28.)

Die handförmige Structur der Gletscher nnd die Ursache der weifsen Streifen im durchsichtigen Eise hat Herr F. A. Forel zum Gegenstande einer besonderen Untersnchung gemacht. Diese Streifen, welche durch die Anwesenheit grofser, unregelmäfsiger Luftblasen zwischen den Eiskörnern charakterisirt sind, entstehen entweder dnrch die im Schnee enthaltene Lnft, der theils in horizontalen Schichten anf dem Firn, theils in senkrechter Schichtnng in einem Spalt sich ablagert; dieser Ursprnng war hisher der allein anerkannte, ist aher wahrscheinlich von geringster Bedeutung. Oder es entsteht lnfthaltiges Eis in der Weise, dafs Lnft zwischen die Gletscherkörner und selbst in das Innere eines Krystallkorns dringt beim Zerfall des letzteren unter der Einwirknng der Sonne nnd der Luftwärme auf die Wände der Spalten; wenn sich diese wieder schliefsen, fangen sie so eine beträchtliche Menge Lnft ein. Endlich wird Luft eingeschlossen in den Rissen, die durch die Regelation infolge des Einstürzens der zertrümmerten Nadeln nnd Pyramiden des Gletschers entstehen. Die letztgenannte Quelle ist wahrscheinlich die ergiehigste für die Bildung der weifsen, schlecht hegrenzten Bänder, die man so hänfig am Fnfse der Gletscher-Kararakte trifft. (Archives des sc. phys. et nat. 1900, sér. 4, t. X, p. 461.)

Hörharkeit von Kanonenschüssen anf grofse Entfernungen. Am 1. Febrnar zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags, als die Leiche der Königin Victoria von Cowes nach Portsmouth übergeführt wurde, sind die Salntschüsse der Kriegsschiffe, an denen die Königliche Yacht vorüherfuhr, an zahlreichen, weit von Spithead entfernt gelegenen Punkten gehört worden. Nach einem Briefe des Herrn E. B. Poulton an die „Nature“ waren die Schüsse anf Boar's Hill bei Oxford, in einer Entfernung von etwa 67 engl. Meilen (107 km) von Spithead sehr deutlich hörhar; sie konnten auch innerhalb der Hänser bei geschlossenen Fenstern gut wahrgenommen werden. Die Herren F. J. Allen nnd C. Thwaites hörten die Schüsse sehr dentlich in Sutton (Surrey), etwa 96 km von Portsmouth; der letztgenannte Beobachter giebt an, dafs bei jedem Knall die Fenster seines Hauses leicht gezittert hätten. Mehrere andere Briefe über ähnliche Wahrnehmungen hahen „Times“, „Standard“ und „Daily News“ veröffentlicht. Nach Osten hin wurde der Geschützdonner deutlich gehört in Beachy Head (96 km von Spithead), bei Brightling (110 km) nnd Woodchurch (134 km); gegen Ostnordost hei Tunhridge Wells (105 km); gegen Nordost hei Wallington (91 km), Croydon nnd Richmond Hill (99 km) nnd Bexley (120 km); gegen Nordnordost hei King's Langley (118 km); nnd gegen Norden in Marcham bei Abingdon (102 km), Great Missenden (110 km), Oxford (112 km), Witney (116 km) nnd Leightou Buzzard (134 km). In Wallington, Richmond Hill und Great Missenden war die Erschütterung so stark, dafs die Fenster erzitterten. Die weite Verbreitung der Schallwellen scheint dnrch die geringe Bewegung der Luft sehr hefördert worden zn sein. (Nature. 1901, vol. XLIII, p. 355.)

Die New York Academy of Sciences hat in ihrer Jahressitzung am 25. Februar zu Ehrenmitgliedern ernannt die Herren Charles Vernon Boys (London), Prof. Emil Fischer (Berlin), Prof. William Ramsay (London), Prof. James Geikie (Edinburg).

Ernannt: Prof. Daniele Rose zum Director des zoologischen Institnts au der Universität Modena; — W. Karawaiew zum Director der zoologischen Station in Sebastopol; — Dr. Joh. Bapt. de Toni zum ordentlichen Professor der Botanik an der Universität Camerino.

Gestorben: Am 13. März der Professor an der technischen Hochschule zu Dresden Max Schubert; — der Professor der Mineralogie an der Bergakademie Freiberg, Dr. Alhin Weisbach, 68 Jahre alt; — am 2. März der Director des Geological Snrvey von Canada Dr. George Mercer Dawson, 51 Jahre alt; — am 17. März der ordentliche Professor der Physik an der Universität Marburg Dr. Franz Melde, 68 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Ein Verzeichnifs von 64 nenen Veränderlichen enthält das von E. C. Pickering herausgegebene Circular Nr. 54 der Harvardsternwarte. In den meisten Fällen war man dnrch das Vorhandensein heller Wasserstofflinien in den Spectren dieser Sterne auf die Veränderlichkeit anfmerksam geworden. Ein starker Helligkeitswechsel ist bei 39, eine geringe, eine halbe bis eine ganze Gröfsenklasse umfassende Schwankung hei 25 dieser Variabeln nachgewiesen. Die gröfsere Hälfte der nenen Veränderlichen (38) steht jenseits von 30° südlicher Declination, nur 6 gehören der nördlichen Himmelshalbkngel an.

Die Kometen des Jahres 1900 sind auf der Licksternwarte recht lange hcohachtet worden. Vom ersten, den Giacobini in Nizza am 31. Jannar entdeckt hatte, gelang die letzte Beohachtung am 22. Juli. Der am 23. Juli von Borrelly und Brooks fast gleichzeitig aufgefundene Komet 1900 II, der anfänglich recht hell und sogar einige Wochen lang mit freiem Auge sichtbar war, konnte am 36-Zöller bis znm 22. December gesehen werden. An diesem Tage kam er an Helligkeit Sternen 15. Gr. gleich. Ungünstiges Wetter verhinderte später nochmalige Aufsuchung des jedenfalls noch mehr verblafsten Gestirns. Auch eine Reihe photographischer Aufnahmen sind von dem II. Kometen gelnngen. Die Positionsbestimmungen dieser beiden Kometen heweisen, dafs ihre Bahnen nur wenig von der parabolischen Gestalt abweichen können. Der III. Komet, der auch von Giacohini entdeckt ist und nach der Berechnung von Kreutz eine knrze Umlaufszeit besitzt, hefindet sich gegenwärtig noch unter Beohachtung. Sorgfältige Nachsnchungen nach den erwarteten periodischen Kometen Barnard 1884 I und E. Swift-de Vico, die Perrine am 36-Zöller angestellt hat, sind leider ohne Erfolg geblieben. Ebenso ist jetzt die günstigste Zeit für die Wiederauffindung des Brorsenschen Kometen resultatlos verstrichen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 4. April 1901. Nr. 14.

A. v. Baeyers Arbeiten über organische Superoxyde und das Carosche Reagens.

Von Prof. J. Biehringer (Braunschweig).

Auf der Versammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Darmstadt im Jahre 1898 theilte Herr H. Caro mit, dafs die überschwefelsauren Salze durch concentrirte Schwefelsäure eine eigenthümliche Umwandlung erleiden, welche sie befähigt, Anilin in wässeriger Lösung glatt und rasch zu Nitrosobenzol umzuwandeln [1]). Dieses Reagens ist von den Herren A. v. Baeyer und V. Villiger einer eingehenden Untersuchung auf seine Eigenschaften und seine Wirkungsweise unterworfen worden. Die in einer gröfseren Anzahl von Veröffentlichungen [2]) mitgetheilten Ergebnisse derselben, welche nicht nur das Reagens selbst betreffen, sondern sich auch noch auf eine ganze Reihe anderer damit zusammenhängender Fragen erstrecken, haben eine grofse Zahl wichtiger und bedeutsamer Thatsachen zu Tage gefördert, deren eingehendere Besprechung auch für weitere Kreise von Interesse sein dürfte.

Das Carosche Reagens wird dargestellt durch Zusammenreiben von concentrirter oder mit einem Moleculargewicht Wasser verdünnter Schwefelsäure mit Kaliumpersulfat und kam in folgenden drei Formen zur Anwendung:

1. Trockenes Reagens: Man verreibt 11 g concentrirter Schwefelsäure in einer Reibschale mit 10 g Kaliumpersulfat, setzt nach zehn Minuten langem Stehen 30 g gepulvertes schwefelsaures Kalium zu und verreibt das Ganze, bis ein ganz trockenes Pulver entsteht. In dieser Form ist das Reagens bei Abschlufs von Feuchtigkeit haltbar und für die meisten Zwecke am brauchbarsten.

2. Flüssiges Reagens: Man verreibt Kaliumpersulfat mit dem dreifachen Gewichte concentrirter, mit einem Moleculargewicht Wasser verdünnter Schwefelsäure.

3. Verdünntes Reagens: Man verreibt 11 g concentrirter Schwefelsäure und 10 g Persulfat und bringt sie mit Eis auf 50 cm^3.

Die hezeichnendsten Eigenschaften des neuen Reagens sind seine Einwirkung auf Jodkalium und auf Anilin. Aus nicht überschüssiger, angesäuerter, aber auch aus einer mit Kaliumbicarbonat versetzten Jodkaliumlösung wird durch dasselbe sofort Jod als schwarzes Pulver ausgefällt, während eine Lösung von Kaliumpersulfat auch bei Anwesenheit von verdünnter Schwefelsäure Jodkalinmlösung nur gelb färbt. Mit Anilinwasser gieht es, wie erwähnt, Nitrosobenzol. Mäfsigt man die Wirkung nach Untersuchungen der Herren E. Bamberger und F. Tschirner [1]), indem man eine wässerige Lösung des Reagens mit ätherischer Anilinlösung bei niederer Temperatur schüttelt, so schreitet die Oxydation nur bis zur Bilduug des Phenylhydroxylamins vor:

$$\underset{\text{Anilin}}{C_6H_5NH_2} \rightrightarrows \underset{\text{Phenylhydroxylamin}}{C_6H_5NH.OH} \rightrightarrows \underset{\text{Nitrosobenzol}}{C_6H_5NO.}$$

Im Gegensatze zu Wasserstoffsuperoxyd, Persulfat und anderen Oxydationsmitteln vermag es ferner jodirte aromatische Kohlenwasserstoffe nach Mittheilung der Herren E. Bamberger und A. Hill [2]) direct in Jodoverbindungen umzuwandeln, z. B. Jodbenzol, C_6H_5J, in Jodohenzol, $C_6H_5JO_2$, während dieses bisher nach Herrn Willgerodts Vorschrift nur auf einem Umwege, durch Erhitzen der Jodosoverbindung C_6H_5JO für sich oder mit Wasser hergestellt wurde, wobei diese in Jodbenzol und Jodobenzol zerfällt.

Des weiteren oxydirt das Reagens Salzsäure zu Chlor, Ferro- und Manganlösung zu Oxydsalz. In alkalischer Lösung spaltet es Wasserstoffsuperoxyd ab. Es färbt Chromsäure nicht blau und Titanschwefelsäure nicht gelb, wie das Wasserstoffsuperoxyd. Bei der freiwilligen Zersetzung des Reagens wurde Ozongeruch bemerkt.

Eine ähnlich wie das Carosche Reageus wirkende Flüssigkeit bekommt man, weun man etwa fünfprocentiges Wasserstoffsuperoxyd („medicinale") uuter guter Kühlung mit dem fünffachen Gewichte concentrirter Schwefelsäure versetzt. Die so entstehende Flüssigkeit, welche auf eine Molekel H_2SO_4 eine Molekel H_2O enthält, zeigt die Reactionen des Caroschen Reagens, speciell in seiner zweiten Form, so

[1]) Zeitschr. f. angew. Chem. 1898, S. 845.

[2]) Adolf Baeyer und Victor Villiger, Ueber die Einwirkung des Caroschen Reagens auf Ketone, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1899, 32, 3625; 1900, 33, 124, 858; Dieselben, Benzoylwasserstoffsuperoxyd und die Oxydation des Benzaldehyds an der Luft, ebenda, S. 1569; Dieselben, Ueber die Nomenclatur der Superoxyde und die Superoxyde der Aldehyde, ebenda, S. 2479; Dieselben, Ueber die Einwirkung des Permanganats auf Wasserstoffsuperoxyd und auf die Carosche Säure, ebenda, S. 2488; Dieselben, Ueber Diäthylperoxyd, ebenda, S. 3387.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1899, 32, 1675.

[2]) Ebenda 1900, 33, 533.

dafs sie neben noch unverändertem Wasserstoffsuperoxyd dieselbe wirksame Substanz wie das Caroscbe Reagens enthalten mufs. Sie fällt aus Jodkalium sofort Jod als schwarzes Pulver, während ein Gemisch von Wasserstoffsuperoxyd und verdünnter Schwefelsäure nur sehr allmählich einwirkt, und liefert verdünnt und durch Soda nahezu neutralisirt mit Anilinwasser Nitrosobenzol. Weitere Fälle übereinstimmender Wirkung beider Lösungen werden später an verschiedenen Stellen mitgetheilt werden.

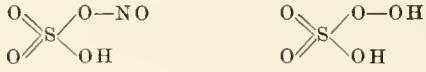
Auch durch Eintragen von Salzen des Wasserstoffsuperoxyds, wie Natrium- oder Bariumsuperoxyd, in concentrirte Schwefelsäure erhält man Lösungen von analogen Eigenschaften.

Beachtenswerth ist das Verhalten der Caroschen Säure und der eben genannten ähnlich wirkenden Lösungen zu saurer Permanganatlösung. Während Wasserstoffsuperoxyd beim Titriren mit Permanganat in schwefelsaurer Lösung genau die doppelte Menge des von letzterem abgegebenen Sauerstoffs entwickelt nach der Gleichung:

$$2\,KMnO_4 + 5\,H_2O_2 + 3\,H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O + 10\,O_2,$$

wirkt es auf reine Carosche Säure bei Gegenwart verdünnter Schwefelsäure zunächst nicht ein. Erst nach längerer Zeit tritt allmählich Gasentwickelung auf, welche rasch zu-, dann wieder abnimmt und schliefslich aufhört. Wendet man die oben genannte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in concentrirter Schwefelsäure an, die neben ersterem Carosche Säure enthält, so beginnt sofort die Sauerstoffentwickelung und die Menge des entwickelten Sauerstoffs ist nach Versuchen Herrn A. Bachs [1]) gröfser, als der doppelten vom Permanganat abgegebenen Quantität entspricht. Herr Bach will diese Thatsache auf das Vorhandensein eines dem Kaliumtetroxyd, K_2O_4, entsprechenden Wasserstofftetroxyd, H_2O_4, zurückführen. Die Herren A. v. Baeyer und Villiger bestätigen die genannte Beobachtung, weisen aber zugleich nach, dafs die abgegebene Sauerstoffmenge ganz und gar von der Temperatur abhängt und dafs die Mehrentwickelung nicht auf einer glatten chemischen Reaction, sondern auf einem katalytischen Zerfall der Caroschen Säure beruht. Die glatte Reaction des Wasserstoffsuperoxydes mit der Uebermangansäure erklärt sich dadurch, dafs ersteres auf das entstehende Manganosulfat nicht einwirkt. Dies ist aber der Fall beim Caroschen Reagens. Dasselbe färbt sich, mit Manganosulfat gemischt, roth unter Bildung von Manganisulfat, welches dann katalysirend auf die Carosche Säure wirkt und diese unter Sauerstoffentwickelung zersetzt; wird dem Reagens von vornherein Manganosulfat zugefügt, so beginnt die Sauerstoffentwickelung mit Permanganat sogleich. Setzt man daher Permanganat der Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in concentrirter Schwefelsäure, welche ja noch freies Wasserstoffsuperoxyd enthält, zu, so reagirt letzteres sogleich mit dem Permanganat unter Entbindung von Sauerstoff und Bildung von Manganosalz, welches nun seinerseits mit der Caroschen Säure in der eben genannten Art in Wirkung tritt. Die entwickelte Sauerstoffmenge mufs also hier gröfser sein als für das Wasserstoffsuperoxyd allein. Wenn ferner, wie oben erwähnt, Carosche Säure allein in schwefelsaurer Lösung mit Permanganat nach längerem Stehen Sauerstoff zu entwickeln beginnt, so erklärt sich dies damit, dafs dieselbe, wenn auch langsam, durch Hydrolyse in Schwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd zerfällt, womit dann ähnliche Bedingungen wie die eben genannten geschaffen sind.

Die eigenthümlichen Reactionen des Caroschen Reagens legen die Vermuthung nahe, dafs in ihm das Salz einer neuen von den bisher bekannten Säuren des Schwefels verschiedenen Säure vorliegt. Die Thatsache, dafs eine ähnlich wirkende Flüssigkeit durch Zugiefsen von concentrirter Schwefelsäure zu einer Wasserstoffsuperoxydlösung erhalten wird, führte Herrn A. v. Baeyer dazu, diese neue Säure als eine Verbindung von Schwefelsäure mit Wasserstoffsuperoxyd aufzufassen, welche ein Analogon der Nitrosylschwefelsäure, der Säure der Bleikammerkrystalle, wäre und die Formel H_2SO_5 hätte



Nitrosylschwefelsäure Carosche Säure.

Den Beweis für ihre Auffassung leiten die Herren A. v. Baeyer und Villiger aus der Vergleichung mit dem im Folgenden zu besprechenden Monobenzoylwasserstoffsuperoxyd oder der Benzopersäure ab, welche in ihren Reactionen die weitestgehende Aehnlichkeit mit der Säure des Caroschen Reagens hat, so dafs beide analog gebaut sein müssen, und durch ihre Bildungsweise und ihr sonstiges Verhalten Aufschlufs über die besondere Art ihrer Constitution giebt.

Vom Wasserstoffsuperoxyd, HO.OH, Hydrium- oder Hydroperoxyd, leiten sich die organischen Superoxydverbindungen ab, indem in ihm ein oder beide Wasserstoffatome mittels organischer Reste ersetzt werden. Sind diese ersetzenden Gruppen einwerthige Säureradicale, so erhalten wir im ersten Falle Verbindungen der Formel RO.OH, einfach substituirte Hydroperoxyde, wie das Monobenzoylwasserstoffsuperoxyd, $C_6H_5CO.O.OH$, welche den Hydroxyden entsprechen und noch ein durch Metall ersetzbares Wasserstoffatom enthalten. Andererseits können wir sie auch als höher oxydirte Säuren oder aber als die Hydroxylderivate der Säure-Ionen auffassen, die obige Verbindung z. B. als das Hydroxylderivat des Benzoësäure-Ions. Sie werden im allgemeinen aus den genannten Gründen von den Herren A. v. Baeyer und Villiger als „Persäuren" bezeichnet, die genannte Verbindung daher als Benzopersäure. Sie sind durch eine aufserordentlich grofse Reactionsfähigkeit ausgezeichnet.

Wird auch noch das zweite Wasserstoffatom des Hydroperoxyds durch ein Säureradical ersetzt, so er-

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1899, **33**, 1506.

halten wir die zweifach substituirten „Peroxyde“ der Formel R.O.O.R, wie das Benzoylsuperoxyd oder Benzoperoxyd $C_6H_5CO.O.O.COC_6H_5$. Sie sind im Gegensatz zu den Persäuren nicht sehr activ, werden dies aber, wenn sie durch Hydrolyse sich in Persäuren verwandeln.

Von den Wasserstoffsuperoxydderivaten der einwerthigen Säurereste sind besonders genau die genannten Benzoylproducte untersucht wordeu.

Benzoperoxyd, Dibenzoylperoxyd oder Benzoylsuperoxyd $C_6H_5CO.O.O.COC_6H_5$, der schönste dieser Körper, ist zuerst von B. C. Brodie [1]) durch Einwirkung von Chlorbenzoyl oder Benzoësäureauhydrid auf Bariumsuperoxyd erhalten worden. Später fanden die Herren v. Pechmanu und Vanino [2]), dafs man dasselbe direct aus Wasserstoffsuperoxyd darstellen kann, wenn man dieses mit Benzoylchlorid unter allmählichem Zusatz vou Natronlauge und bei guter Kühlung schüttelt, eutsprechend dem bekanuten, vou Lossen aufgefundenen, von Baumann verallgemeiuerten Verfahren zur Benzoylirung von Hydroxylgruppen, welches zumeist als Schotten-Baumannsche Methode hezeichnet wird. Das Benzoylsuperoxyd ist eine geruchlose, in rhombischen Krystallen anschiefsende Substanz, welche sich in Wasser kaum spurweise löst. Ihr Schmelzpunkt ist uicht geuau zu bestimmen, weil sie sich beim Schmelzen unter Gasentwickeluug zersetzt. Die Herren A. v. Baeyer und Villiger fanden ihu in der Regel bei 106° bis 108°; erhitzt man schnell, so tritt die Verflüssigung erst bei 110° ein. Beim Ueberhitzen im Reagensrohr verpufft die Verhindung nur schwach, eheuso verpufft sie ohne Knall hei Annäherung eines glühenden Körpers. Berührt man sie iu einer Kohlensäureatmosphäre mit einem heifsen Drahte, so verpufft sie ohue Flamme mit einem Geräusch, wie es beim Verbrennen einer kleinen Menge Schiefspulver auftritt. Der Körper ist, wie erwähnt, nicht reactionsfähig und wirkt weder auf Jodkalium noch auf Indigotinctur.

Behandelt man die ätherische Lösuug von Beuzoperoxyd mit Natriumäthylat, so wird es nach folgender Gleichung

$$\begin{matrix} C_6H_5CO.O \\ C_6H_5CO.O \end{matrix} + \begin{matrix} C_2H_5 \\ ONa \end{matrix} = \frac{C_6H_5COOC_2H_5 +}{C_6H_5CO.O.ONa}$$

gespalten in Benzoësäureäthylester und das Natriumsalz des Benzoylwasserstoffsuperoxydes oder der Benzopersäure, $(C_6H_5CO).O.OH$, eines einseitig suhstituirten Wasserstoffsuperoxyds. Das Salz fällt als feines, sehr zersetzliches Pulver aus. Aus seiner wässerigen Lösung erhält man die freie Benzopersäure durch Ansäuern mit Schwefelsäure als Oel, welches aus der Lösung in Chloroform als farblose Krystallmasse erhalten werden kann. Sie ist bei gewöhulicher Temperatur haltbar, weniger heständig in wässeriger Lösung, schmilzt hei 41° bis 43° anscheinend unverändert und zersetzt sich bei 80° his 100° unter Entwickelung von Gas, worin etwas Sauerstoff nachgewieseu wurde, in Benzoësäure. Im luftverdünnten Raume kaun sie zumtheil unverändert destillirt werden, währeud Beuzoësäure znrückbleiht. Beim Ueberhitzeu verhält sie sich wie das Beuzoperoxyd; durch Schlag scheiut sie nicht zu explodiren. Sie ist ferner aufserordeutlich flüchtig, so dafs sie schou im Exsiccator, und zwar in spitzen Blättern sublimirt, und besitzt im Gegensatz zu dem Benzoperoxyd einen durchdringenden, etwas stechenden und uuangenehmen Geruch, welcher im verdünnten Zustande au denjenigen des Chlorkalks und der unterchlorigen Säure, uicht an das Ozou erinnert.

Die Coustitution ergiebt sich uach der Bildungsweise aus Wasserstoffsuperoxyd als die eines einfach benzoylirteu Wasserstoffsuperoxyds, $C_6H_5CO.O.OH$, was auch durch ihr gesammtes Verhalten hestätigt wird. Schüttelt man sie mit Beuzoylchlorid und doppeltkohlensaurem Natrium, so entsteht augenblicklich Benzoylsuperoxyd nach der Gleichung:

$$C_6H_5CO.O.OH + ClCOC_6H_5 + NaHCO_3 = C_6H_5CO.O.O.COC_6H_5 + NaCl + H_2O + CO_2.$$

Mit Essigsäureanhydrid gieht sie bei gewöhnlicher Temperatur sehr rasch das später näher zu besprechende Benzoylacetylsuperoxyd.

Was die Reactionen der Benzopersäure anlangt, so ist zunächst zu erwähnen, dafs sie in alkalischer Lösung Wasserstoffsuperoxyd abspaltet. Wie letzteres eutfärbt sie angesäuerte Permanganatlösung, wobei Sauerstoff auftritt. Die Reduction derselben verläuft aber viel träger als hei Wasserstoffsuperoxyd, liefert wenig Sauerstoff und geht, wenn die Flüssigkeit uicht sehr verdünnt und sehr sauer ist, nur bis zur Bildung von Braunstein. Eine mafsanalytische Bestimmung, wie hei Wasserstoffsuperoxyd, läfst sich auf die Reaction nicht gründen, weil wahrscheinlich infolge weiterer Oxydation der dabei entstehenden Benzoësäure sehr viel mehr Permanganat verbraucht wird, als der Berechuung entspricht. Durch reducirende Mittel, wie Zinkstaub und Essigsäure, schweflige Säure, wird die Beuzopersäure augenhlicklich in Benzoësäure verwandelt.

Besouders beachtenswerth aher ist ihr starkes Oxydationsvermögen. Schon der Dampf der Substanz, desgleichen die sich beim Kochen mit Wasser entwickeluden Dämpfe hläuen hei gewöhulicher Temperatur Jodkaliumstärkepapier. Aus angesäuerter, nicht überschüssiger Jodkaliumlösung scheidet sie augenblicklich krystallisirtes Jod aus, auffallenderweise auch aus einer mit Bicarbonat versetzteu Jodkaliumlösung, so dafs sie sich in dieser Hinsicht dem Chlor und Ozon an die Seite stellt. Die Reaction diente zur Bestimmung des activeu Sauerstoffs; derselhe hetrug ein Atom auf 1 Mol. $C_7H_6O_3$. Sie oxydirt ferner Salzsäure zu Chlor, Ferroacetat zu Ferrisalz und bräunt Manganoacetatlösung. Lackmus wird schwach geröthet und nach einiger Zeit gebleicht, Indigotinctur sehr rasch entfärbt. Anilin in wässeriger oder ätherischer Lösung wird etwas langsamer als durch das Carosche Reagens zu Nitrosobenzol oxydirt, während beim Auftropfeu von Auiliu

[1]) Liebigs Ann. d. Chem. 1864/65, 3. Suppl.-Bd., S. 205.
[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1894, **27**, 1511.

anf den festen Stoff eine Reaction mit explosionsartiger Heftigkeit erfolgt. Menthon wird, wie durch Caros Reagens, in ein Lacton übergeführt, was später noch genauer aus einander zu setzen sein wird. Auf Aceton scheint sie nicht oder sehr langsam einzuwirken; Chromsänre und Titanschwefelsäure werden nicht verändert.

Vergleichen wir die genannten Reactionen mit deneu des Caroschen Reagens, so finden wir eine fast vollständige Uebereinstimmung; Unterschiede sind höchstens in der Stärke der Wirkung vorhanden. Eine Verschiedenheit tritt blofs in dem Verhalten zu Kaliumpermanganat hervor, welches die Carosche Sänre nicht angreift, während es die Benzopersäure wie das Wasserstoffsuperoxyd entfärbt. Die Benzopersäure steht hinsichtlich der Stärke ihrer Oxydationswirkung zwischen Wasserstoffsnperoxyd und Caroschem Reagens.

Auch inbezug anf die Salzbildung schliefst sich die Benzopersäure ans Wasserstoffsuperoxyd an; deun sie giebt, wie dieses, ein sehr schwer lösliches, krystallinisches Barynmsalz.

Das neutrale Natriumsalz $C_6H_5CO.O.ONa$ wird, wie vorhin beschrieben, bei der Darstellnng des Körpers erhalten. Es löst sich leicht in Wasser und ist sehr unbeständig. Im luftleeren Raume hält es sich einige Stunden, während das nur mit Aether befeuchtete Salz sich an der Luft sehr bald erwärmt und in ein Gemenge von benzoësaurem Natrium nnd etwas Benzoylsnperoxyd zerfällt. In wässeriger, mit Natronlauge versetzter Lösnng wird es hydrolysirt zn Benzoësäure und Wasserstoffsnperoxyd nach der Gleichung:

$$C_6H_5CO.O.OH + H_2O = C_6H_5COOH + H_2O_2.$$

Leitet man in die kalt gehaltene, concentrirte Lösung des normalen Salzes Kohlensäure ein, oder sänert man sie vorsichtig an, oder löst man endlich die freie Sänre in Sodalösung, so erstarrt die Lösung zu einem dicken Brei schwer löslicher, blätteriger Krystalle, welche noch die unveränderte Säure enthalten müssen, da sie mit Benzoylchlorid reichlich Benzoperoxyd geben uud andererseits dnrch weiteren Säurezusatz die freie Benzopersäure liefern, aber aufserordentlich unbeständig sind, so dafs sie nicht analysirt werdeu konnten. Sie stellen jedenfalls ein saures Salz der Benzopersäure dar. Schon nach weuigen Minuten verschwinden sie unter Sauerstoffeutwickelung uud Abscheidung von köruig-pulverigem Benzoperoxyd, während benzoësaures Natrium gelöst bleibt. Die letztere Reaction ist in der Weise zu deuten, dafs der Wasserstoff zweier Molekeln der Benzopersäure durch eine dritte Molekel derselben Säure oxydirt wird, wobei letztere in Benzoësäure übergeht; die aus ersteren frei werdenden beiden Gruppen $C_6H_5CO.O.O$ zerfallen dann in Benzoperoxyd und Sauerstoff. Folgende Gleichungen drücken dies aus:

I. $C_6H_5CO.O.OH = C_6H_5COOH + O$

II. $2\,C_6H_5CO.O.OH + O = H_2O + \overbrace{2\,C_6H_5CO.O.O}^{(C_6H_5CO)_2O_2} + O_2$

Die Kaliumsalze verhalten sich wie die Natriumsalze; nur ist hier das saure Salz etwas beständiger, zersetzt sich aber im selben Sinne.

Das, wie erwähnt, gleich dem Baryumsalz des Wasserstoffsuperoxyds sehr schwer lösliche Baryumsalz des Benzoylwasserstoffsnperoxyds scheidet sich aus der mit Baryumchlorid versetzten, genügend verdünnten Lösnng des normalen Natriumsalzes schon nach kurzer Zeit in concentrisch angeordneten, spitzen Blättchen oder in Nadeln aus, welche $1\,H_2O$ zu enthalten scheinen und beständiger sind als die Natriumverbindung, aber anch nach einwöchigem Stehen im Exsiccator völlig in benzoësaures Salz übergegangen sind. Das frische Salz diente zur Bestimmung des activen Sauerstoffs der Benzopersäure in der vorhin angegebenen Weise.

Die Benzopersäure ist nach den eben mitgetheilten Thatsachen so schwach sauer, dafs ihr Natrinmsalz schon durch Kohlensäure zersetzt wird. Es ist also nicht die Anbänfung von Sauerstoffatomen in der Carboxylgrnppe, welche die specifischen Eigenschaften der organischen Säuren bedingt, weil dann die Benzopersänre viel stärkere saure Eigenschaften haben mnfste als die Benzoësäure, sondern die unmittelbare Verbindung von Carbonyl und Hydroxyl. Das indifferente Wasser wird durch Eintritt des Radicals C_6H_5CO an stelle eines Wasserstoffatoms znr Benzoësänre, während das an und für sich schwach saure Wasserstoffsnperoxyd dadurch kaum merklich an Acidität gewinnt. —

Die Benzopersäure ist ferner das Zwischenprodnct der Antoxydation des Benzaldehyds zu Benzoësäure dnrch molecnlaren Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur. Der Benzaldebyd geht beim Stehen an der Lnft theilweise in Benzopersäure über, welche dann die Oxydation noch nnveränderteu Benzaldehyds zu Beuzoësäure vermittelt und dabei selber zu Benzoësänre reducirt wird gemäfs den Gleichnngen:

$$C_6H_5COH + O_2 = C_6H_5CO.O.OH$$

und

$$C_6H_5COH + C_6H_5CO.O.OH = 2\,C_6H_5COOH.$$

Herr G. Bodländer[1]) hat zuerst die bis dahin bekannten Beobachtnngen über den Vorgang in dieser Weise gedentet und dabei die Benzopersäure als hypothetische Zwischenverbindung angenommen in Aualogie mit den Erscheinungen bei der Antoxydation des Wasserstoffs, wobei unter bestimmten Bediugungeu Wasserstoffsuperoxyd auftritt. Die folgenden Versuche der Herren v. Baeyer und Villiger liefern die experimentellen Beweise für die Richtigkeit dieser Anschauung. (Fortsetzuug folgt.)

W. W. Campbell: Eine vorläufige Bestimmung der Bewegung des Sonnensystems. (Astrophysical Journal. 1901, Bd. XIII, S. 80.)

Herr Campbell, der kürzlich znm Nachfolger Keelers in der Leitung der Licksternwarte er-

[1]) Ueber langsame Verbrennuug, Ahrens' Sammlung, chemischer und chemisch-technischer Vorträge, 3. Bd., 11. u. 12. Heft, S. 470. Stuttgart 1899.

nannte, hervorragende Astrophysiker, hat seit Mitte 1896 zweitausend Spectralaufnahmen am 36zölligeu Refractor gewonnen, darnnter etwa fünfzehnhundert vou 325 Sternen zwischeu dem Nordpol und 30° südlicher Declination. Besonders häufig wurden die spectroskopischen Doppelsterne aufgenommen, um ein geuügendes Material zur Bestimmung ihrer Bahnen zu erlangen. Abgesehen von diesen Sterneu sowie einigen auderen, dereu Spectra keine zu scharfen Messungen taugliche Linien enthalten, verbleiben noch 280 Sterne, deren Bewegungen längs der Sehrichtung his auf etwa 1 km genau ermittelt sind. Herr Campbell hat unter Beihülfe des Herrn W. H. Wright dieses Material nunmehr zu einer nenen Berechnung der Richtung und Geschwiudigkeit der Sonnenbewegung verwendet. Bei dieser Rechnung kommeu die Entfernungen der Sterne nicht in Betracht, wogegen die analoge Anfgabe, die Bahn der Sonne durch den Raum aus den scheinbaren Eigeubewegungen der Sterne an der Himmelsfläche abzuleiteu, die Aufstellung mehr oder weuiger wahrscheinlicher Hypothesen über die Sternabstände erforderlich macht.

Durch Combination der radialen Bewegungeu benachharter Sterne hat Verf. 80 Gruppen gebildet und für diese die Gleichungen zwischen den Positionen und Geschwindigkeiten der Sterne nnd dem Zielpunkte und der Geschwindigkeit der Sonne (V) aufgestellt. Für diesen Punkt ergaben sich die Coordinaten:

Rectascension = 277° 30′ ± 4,8°
Declination = +19 58 ± 5,9

Uud V wurde gleich — 19,9 km mit einer Unsicherheit von 1,5 km gefunden. Indem nun aus diesen Werthen die relative Bewegung der Sonne gegen jeden einzelneu der 280 Sterne berechnet wurde, blieb als Rest jeweils die Sonderhewegung übrig. Diese ist in 151 Fällen positiv, und zwar durchschnittlich + 17,01 km, in 129 Fällen negativ, durchschnittlich — 17,10 km. Das Mittel aus sämmtlichen 280 Werthen ist eine mittlere Sonderbewegung der Sterne längs der Gesichtslinie im Betrage von 17,05 km. Die linearen Bewegungen senkrecht hierzu, also die in die Himmelsfläche fallenden Componenten, würden $\frac{\pi}{2}$ mal gröfser sein und daher im Durchschnitt 26,8 km betragen. Die gesammte Sternbewegung wäre im Mittel 31,7 km, also bedeutend gröfser als die Geschwindigkeit, mit der die Sonne ihren Weg zwischen den Sternen zurücklegt.

Der Spectralcharakter scheint sich bei den Sternbewegungen längs der Gesichtslinie nicht auszusprechen. Bei 144 „weifsen“ Sternen, die dem ersten Typus oder dem Uehergang vom ersten zum zweiten angehören, findet man eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 16,1 km, bei den 136 „röthlichen“ Sternen dagegen die nicht wesentlich verschiedene von 18,0 km. Anders verhalten sich jedoch diese Bewegungen bezüglich der Helligkeitsgröfsen der Sterne, wie folgende Tabelle zeigt:

Anzahl	Gröfsen	Geschwind.
47 Sterne	1. bis 3,0.	13,05 km
112 „	3,1. „ 4,0.	16,15 „
121 „	unter 4,0.	19,44 „

Also die schwächeren Sterne laufen entschiedeu rascher als die helleren. „Diese offenbare Thatsache, die unabhängig von jeder Annahme über die relativeu Entferuungen der Sterne abgeleitet worden ist, mufs einen wesentlichen Einflnfs anf die Frage über den Bau des Steruensystems ausüben. Bewegeu sich die schwächeren Sterne schneller, als bisher angenommen wurde, dann müssen sie verhältnifsmäfsig weiter von uns entfernt sein, als ihre (scheinbaren) Eigenhewegungen vermutheu lassen. Die fortschreitende Geschwindigkeitsgröfse in obiger Tabelle rührt keineswegs von eiuer wachsenden Unsicherheit der Messungeu bei ahnehmender Helligkeit her. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Bestimmung der radialen Geschwindigkeit bleibt unter einem halben Kilometer hei so scharflinigen Sternspectren wie den vom Polarstern oder Procyon; er ist aber auch bei Sternen fünfter Gröfse mit ebenso ausgezeichneten Spectren nicht viel gröfser.“ Die letztere Bemerkung bezieht sich wohl auf die Thatsache, dafs die ersten Versuche, Sternbewegungen läugs der Gesichtslinie zu bestimmen, auf viel zu grofse Geschwindigkeiten geführt hatten. Man hat aber zu beachten, dafs die jetzige photographische Methode der Ermittelung der Linienverschiebungeu wesentlich exacter ist als die anfängliche directe Beobachtung.

Die sich in Herrn Campbells Untersuchung herausstellende Zunahme der radialen Sternbewegnngen mit der Abnahme der Gröfse läfst mancherlei Deutungen zu. Es ist nicht aufser Acht zu lassen, dafs die bis jetzt spectrographisch aufgeuommenen Sterne eigentlich nur die allerhellsten am Himmel sind, dafs deren Entfernungen von uns sicherlich ganz regellos sind. Sollten aber thatsächlich nähere Sterne relativ zur Sonne eine geringere Bewegung besitzen als fernere, so erklärt sich dieses Ergehnifs am einfachsten von der Annahme aus, dafs diese Bewegungen und die der Sonne unter dem Einflusse äufserer Kräfte stehen, die hier ähnlich, auf die entferuteren Sterne aher erhehlich anders einwirken. Derartige systematische Unterschiede der Bewegungeu iu verschiedenen Raumgegenden sind vorauszusehen; zu ihrer näheren Erforschung werdeu aher Bestimmungen der Bewegungeu südlicher Sterne dringend erfordert. Es ist ein gutes Omen für die Directionsthätigkeit des Herrn Campbell, dafs gerade bei deren Beginn die Licksternwarte von einem Maecenas der Wissenschaft, Herrn D. O. Mills in New York, wieder eine grofse Speude (etwa 100000 M.) erhielt, die zu spectrographischen Aufnahmeu am südlicheu Sternhimmel dienen sollen.

Herr Campbell weist zum Schlusse seiuer Mittheilung noch auf die „Nebenproducte“ der Arbeiten am grofseu, ebenfalls von Mills gestifteten Spectrographen hin. Ganz unerwartet ist die hierbei festgestellte Häufigkeit äufserst euger, durch kein Fernrohr trennbarer Doppelsterne. Einstweilen sind unter

285 zweimal oder öfter aufgenommeneu Sterueu 34 spectroskopische Sternpaare enteckt worden, 31 derselben auf der Licksternwarte alleiu. Da aher zwei Anfnahmen selbst bei kurzen Periodeu uicht immer die Veränderlichkeit der Bewegung erkeunen lassen — sie köuneu zufällig hei ähulicher Stellnug der Componenten eines solcheu Systems erlangt sein — uud da bei langen Perioden die Bahnbewegung sich erst uach gröfseren zeitlicheu Zwischenräumeu verrätb, so dürfteu noch manche andere enge Sternpaare bei fortgesetzter Beobacbtung entdeckt werden. Weun gegenwärtig auf kaum neun Sterne ein spectroskopiscber Doppelstern komme, so könne das Verhältnifs bald sich verändern in secbs zu eins und vielleicht in eiu uoch niedrigeres. Natürlich sind derartige Entdeckungen nur möglicb bei Aufwendung der gröfsten deukharen Sorgfalt hei den Spectralaufnahmen. Die Genauigkeit ist neuerdings auf der Licksternwarte so gesteigert worden, dafs bei Sternen mit scharfen Spectralliuieu eine Differenz von uur zwei Kilometern auf zwei verscbiedeuen Aufnahmen mit ziemlicher Sicherheit auf veränderliche Sterubeweguug, also auf enge Duplicität schliefsen läfst.

A. Berberich.

K. Heider: Das Determinationsprohlem. (Verhandlungen der deutschen zoolog. Gesellschaft. 1900, S. 45—97.)

Das Determinationsproblem stebt gegenwärtig im Vordergrunde des wisseuschaftlicheu Streites der Meinungeu, es spaltet seit Jabren die Forscher in ähnlicher Weise in zwei Lager, wie seiner Zeit der Streit um Epigeuese oder Evolution, ja, aucb diese Schlagwörter sind — weun auch in modificirter Bedeutuug — von neuem aufgetaucht. Entwickelt sich jede Zelle des werdendeu Körpers kraft eigener, hestimmter, aus dem Ei überkommeuer Eigenart der Structur oder der chemischeu Zusammensetzung, unabhängig von ihrer Umgebung (Selbstdifferenzirung), ist der Körper schliefslicb nur das Gesammtergebnifs zahlreicher, unabhängig nehen einander verlaufender Eiuzelentwickelnugen (Mosaikarbeit) — oder ist jeder einzelne Theil von Anfang an abhängig von seiner Umgebung, ist es der ganze Körper, der — weit davou entfernt, das Product einer „Mosaikarheit“ zu sein — stets auf alle scine Theile einen bestimmenden, ihre Eutwickelung in eine hestimmte Richtung zwingeuden Einflufs übt (abbäugige Differenzirung)?

Verf. heht hervor, dafs keine dieser beiden Entwickelungsmodalitäten wobl je für sich alleiu vorkommen möge, dafs auch der strengste Epigeuetiker von eiuer gewissen individuellen Structur jeder Zelle ausgehen, dafs auch der strengste Evolutionist iu der Athmung, Ernäbrung, den Bedingungeu der äufseren Raumausdehnnug u. s. w. Bediuguugen anerkennen müsse, die die Entwickelung beeiuflussen. Mit Recht habe daher Roux den Begriff der differentiatio mixta eingeführt. Es sei recht wohl denkbar, dafs in der Entwickelung jedes Orgauismus, jedes Organs beide Principien abwecbselnd zu ihrem Recht kämen, dafs z. B. die erste Determination auf abhäugiger Differeuzirung beruhe, dafs aber die folgenden Eutwickelungsvorgäuge Folge einer durch die auf diese Weise bervorgerufenen Unterscbiede hedingten Selbstdiffereuzirung seien. Indem Verf. schon hier auf die wichtigen, einschlägigen Versuche von Driesch hinweist, betont er des weiteren, dafs die durch die Reprodnctions- und Reparationsvorgänge hewiesene Möglichkeit einer nachträglicheu Umdifferenzirung bereits differenzirter Zellen dafür spreche, dafs Elemente, welche ihrer Structur nach für ein bestimmtes Schicksal diffeeuzirt erscheinen, doch noch vertauscbt werdeu könueu und in auderer Weise zur Verwenduug kommeu. Gerade hieraus ergehe sich aher die Berechtigung der von Roux eingeführten Unterscheidung zwiscbeu typischer und atypiscber Eutwickelung, da die durch künstlicbe Einwirkungen abgeänderte Entwickelung durchaus nicht ohne weiteres einen Rückschlufs auf dereu typischeu Verlauf erlauben.

Für die Entwickelung des Eies im ganzeu sind die Bedingungen in diesem selbst zu suchen. Licht, Wärme, Gravitatiou u. s. w. habeu nicht die Bedeutuug dominirender Factoreu, sondern nur die Entwickelung ermöglichender Bedinguugeu. Verf. verweist kurz auf die iu der Literatur für uud wider diese Anscbauung aufgetretenen Autoren und geht sodaun zunächst auf die Frage nach der Bedeutung der Zelle als dynamisches Entwickelungscentrum über. Die Frage, inwieweit der Zelle im Metazoenorganismus die Fähigkeit der Selbstdifferenzirung zukomme, sei uicbt generell zu entscheideu, weuu auch in eiuzelueu Fälleu vieles für eiue Selbstdifferenzirung spreche. Weiter discutirt Verf. die wicbtigeren, über die Bedeutung des Kerns, des Zellplasmas und der Centrosomen ausgesprocheneu Meinungeu, und entscheidet sich — unter Auerkeuuung der Thatsache, dafs eiu zwingender Beweis noch nicht erbracht sei — für die Auffassung des Zellkerus als wesentlicbsten Factors in der Eutwickelung. Auf eiue eingehendere Discussion der Frage der erbgleicben oder erhungleicbeu Theiluug geht Verf. nicht eiu, da sich seiuer Auffassung nach beide Alternativeu mit den beobacbteteu Thatsachen vereinigen lasseu, dafs jedoch keine streng bewiesen oder widerlegt werden könne.

Inbezug auf die Isotropie des Eies bemerkt Verf., dafs — wie man sich auch deu Bau des Eies vorstellen mag — diesem doch irgend eiue Structur zugeschriebeu werdeu müsse, und dafs hierin bereits eine Localisation der orgaubildenden Factoren gegeben sei. Die Structur kann — da sich oft trotz weseutlicher Störungen oder Defecte die weitere Entwickeluug in normaler Weise vollzieht — hier iu der Regel nur sehr einfach sein, in anderen Fälleu — in welchen eine solcbe spätere Regulatiousfähigkeit nicht uachgewiesen war — ist dieselbe vielleicht complicirter. Im Hinblick auf die uamentlich von Driescb (vgl. Rdsch. 1900, XV, 65) mit Rücksicbt auf diese Frage studirten Vorgäuge der Reparatiou

und Regeneration, welche gleichfalls auf eine Fähigkeit des Organismus hinweisen, „eine bestimmte Structur des Ganzen durch Umordnen der einzelnen Theilchen“ wiedererzeugen zu können, bezeichnet Verf. die Nöthigung, differenzirende Wechselbeziehungen aller oder wenigstens bestimmter Körpertheile unter einander anzunehmen, auf deren Wirksamkeit die Determinirung der einzelnen Theile beruht, und über deren Art wir doch nichts anssagen können, als das Haupträthsel der Entwickelungsgeschichte.

Verf. stellt dann die Ergebnisse der von einer Anzahl von Beobachtern an Vertretern der verschiedensten Thiergruppen angestellten Experimente, betreffend die Entwickelung getheilter oder theilweiser zerstörter Embryonen übersichtlich zusammen. Von den Eiern der Medusen, bei denen fast unmittelbar nach der künstlich gesetzten Störung regulatorische Umordnungen zum verkleinerten Ganzen stattfinden (Regulationseier), führen eine ganze Reihe abgestufter Uebergänge zu denen der Gasteropoden, bei denen solche Processe fast völlig fehlen (Mosaikeier). Es scheint sich, wie diese vielen Uebergangsfälle zeigen, nicht um principielle, sondern um graduelle Unterschiede zu handeln. In allen Fällen dürfte die Determinirung einer Zelle oder Zellgruppe auf Wechselwirkungen derselben mit ihrer Umgebung beruhen. Nur in wenigen Fällen (z. B. Ilyanassa, Myzostoma) scheinen bestimmte Differenzirungen auf Protoplasmaportionen zurückzuführen zu sein, die schon im Ei sich als deutlich differente Theile erkennen lassen. In den anderen handelt es sich bald um früheres oder späteres Auftreten bestimmter Differenzirungen, bald um gröfsere oder geringere Constanz im Festhalten einmal gegebener Determinationen. Während z. B. bei Ctenophoren die vier ersten Blastomeren sich, einmal gebildet, jede zu einem Quadranten des Körpers weiter entwickeln, und diese Entwickelungsrichtung auch dann festhalten, wenn sie von einander isolirt werden, lassen andererseits z. B. die Froscheier auch bereits früh die Lage der späteren Medianebene erkennen, aber es scheint möglich zu sein, dies später abzuändern und dem Ei eine neue Medianebene aufzuzwingen. Es scheint also in diesem Falle der Determinationszustand weniger scharf fixirt zu sein. Der Auffassung mancher Autoren, welche der Furchung eine relativ untergeordnete Bedeutung für die später auftretenden Differenzirungen zuschreiben (Pflüger, Driesch), vermag Verf. sich nicht anzuschliefsen. Er sieht in der Furchung eine actuelle Differenzirung, welche die virtuelle, die prospective Potenz der Elemente betreffende Differenzirung vorbereitet. Endlich geht Verf. kurz auf die von verschiedenen Autoren mitgetheilten Thatsachen ein, welche den Schlufs rechtfertigen, dafs in vielen Fällen schon vor der Befruchtung die Lage des Embryo und seiner Hauptaxe durch die Gesammtorganisation des Eies bestimmt ist.

Am Schlusse des Referats fafst Verf. seine Ausführungen dahin zusammen, dafs die Ursachen für einige, bereits bei den ersten Entwickelungsvorgängen zur Erscheinung kommende Differenzirungen schon durch die Structuren des Eies, und zwar des Zellprotoplasmas, gegeben seien, welche als auslösende Factoren wirken; durch die mit der fortschreitenden Entwickelung gesetzten Complicationen werden dann neue Auslösungsursachen für die erst später in Activität tretenden Anlagen geschaffen. Für die Erscheinungen der Heteromorphose sei zur Zeit eine befriedigende Erklärung nicht zu geben, bezüglich der Reparationsvorgänge neigt Verf. der Annahme zu, „dafs gewisse Bruchstücke oder Trümmer der ursprünglich vorhandenen Organisation erhalten bleiben, welche die späteren Differenzirungsvorgänge beherrschen“. Als Ausgangspunkt für die Bildung des neuen Individuums diene dabei wahrscheinlich diejenige Stelle, welche durch die Folgen der Operation die geringste Störung erfahren habe, und im weiteren Verlaufe komme es „zu einem Compromifs zwischen den an diesem Ort vorhandenen, inhärenten Entwickelungstendenzen und den Anforderungen des neu herzustellenden Individuums“. R. v. Hanstein.

Hugo de Vries: Ueber erbungleiche Kreuzungen. Vorläufige Mittheilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 435.)

Nach dem Mendelschen Spaltungsgesetz der Bastarde (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 96) trennen sich in den Sexualzellen eines Bastardes die antagonistischen Eigenschaften der Eltern derart, dafs 50 % der Sexualzellen das eine und 50 % das andere Merkmal eines Paares enthalten. Inbezug auf diese Spaltung sind die beiden antagonischen Eigenschaften gleichwerthig, unabhängig von der Frage, ob sie im vegetativen Leben dominirend oder recessiv sind. Wie aber Herr Correus bereits ausgeführt hat, gilt die Spaltungsregel nicht allgemein. Herr de Vries bezeichnet nun diejenigen Kreuzungen, deren Producte sich bei der Bildung ihrer Geschlechtsorgane gleichwerthig spalten, also dem Mendelschen Spaltungsgesetz folgen, als erbgleich oder isogon und die daraus entstehenden Bastarde als echte Bastarde; dagegen nennt er die Kreuzungen, deren Producte sich in jener Lebensperiode entweder nicht oder nach anderen Regeln spalten, erbungleiche oder anisogone und die Bastarde, im Anschlufs an die von Millardet 1894 eingeführte Bezeichnung unechte Bastarde. Millardet hatte seine „faux hybrides“ in den Gattungen Fragaria, Rubus u. s. w. gewonnen. In der ersten Generation waren diese Bastarde einförmig; sie glichen entweder dem Vater oder der Mutter.

Nach den Erfahrungen des Verf. sind die erbungleichen Kreuzungen nicht weniger zahlreich als die erbgleichen. In der vorliegenden Arbeit bespricht Herr de Vries nur die von ihm erhaltenen unechten Bastarde der Gattung Oenothera.

Oenothera muricata ♀ × biennis ♂ ist ein typischer unechter Bastard, der sich genau den von Millardet beschriebenen Beispielen anschliefst. Er trägt die Merkmale des Vaters mit Ausnahme der

Fruchtbarkeit, die stark abgenommen hat, während dem entsprechend die vegetativen Theile üppiger entwickelt sind. In der ersten Generation erhielt Verf. 50 Bastarde, die alle unter sich gleich waren. Aus den Samen erhielt er eine weitere, und dann successiv noch zwei Generationen von etwa demselben Umfange. Spaltungen traten nicht ein, der Bastardtypus blieb stets derselbe, der er sofort nach der Kreuzung war. Entsprechende Ergebnisse hatten andere Kreuzungen (O. Lamarckiana × O. biennis, O. Lamarckiana × O. muricata u. s. w.).

Gleichförmigkeit der ersten Generation ist für die echten Bastarde Regel, abgesehen von secundären Merkmalen, die durch die ungewöhnliche Ernährung der Samen u. s. w. bedingt sind. Für die unechten Bastarde ist sie aber keineswegs erforderlich, wie bereits Mendels Hieracium-Kreuzungen lehrten. Ein sehr schönes Material, um diese Ungleichförmigkeit der ersten Generation zu studiren, boten dem Verf. die in seinem Versuchsgarten aufgetretenen und kürzlich von ihm beschriebenen (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 38) neuen Arten von Oenothera. So wies z. B. die erste Bastardgeneration, die Verf. bei der Kreuzung von Oenothera Lamarckiana ♀ und O. nanella ♂ erhielt, stets zwei Typen auf, denjenigen des Vaters und denjenigen der Mutter, aber in sehr wechselndem Verhältnisse. In der folgenden Generation zeigten sich diese Bastarde bei Selbstbefruchtung constant.

Die oben erwähnte Variabilität der Erbziffern, d. h. des Zahlenverhältnisses zwischen den Typen des väterlichen und den Typen des mütterlichen Charakters in der ersten Generation, ist theils von äußeren, theils von inneren Ursachen bedingt. Durch eine zweckentsprechende Wahl des Pollens und der zu befruchtenden Blüthen, sowie durch künstliche Eingriffe gelingt es, sie in bestimmten Richtungen zu verschieben. So vermochte Verf. die Procentzahl der Bastarde des väterlichen Typus in acht Kreuzungen zwischen O. Lamarckiana ♀ und O. nanella ♂ mit nahezu 1800 Keimpflanzen auf 0 bis 5, und in acht weiteren Kreuzungen auf 0 herabzudrücken.

Die erste Generation kann aber auch drei und mehr Typen aufweisen, u. a. bei der Kreuzung von zwei Arten, die durch verschiedene Mutationen aus ein und derselben Mutterart hervorgegangen sind. Dabei wird durch die Kreuzung die frühere, in den neuen Formen verloren gegangene Eigenschaft zurückkehren können. So waren z. B. in dem Versuchsgarten des Verf. aus O. Lamarckiana zwei von dieser fast in jedem Organe mehr oder weniger abweichende und einen ganz anderen Habitus tragende Arten, O. lata und O. nanella, hervorgegangen. Kreuzt man nun diese, so werden vier Typen entstehen können, nämlich die beiden elterlichen, sodann einer, der zu gleicher Zeit nanella und lata ist, und endlich einer, dem beide diese Eigenschaften fehlen; die letzteren Individuen tragen dann aber das in den Eltern latente Merkmal der O. Lamarckiana zur Schau.

Die Versuche ergaben, dafs lata-nanella-Exemplare zwar vorkommen, aber stets sehr selten sind, und dafs die drei anderen Typen in oft nahezu gleichen, aber wechselnden Verhältnissen auftreten. Die Bastarde sind dabei den Eltern oder Voreltern so ähnlich, dafs sie von diesen einfach nicht zu unterscheiden sind. Von den Exemplaren des Lamarckiana- und denen des nanella-Typus prüfte Verf. eine Anzahl auf ihre Constanz und fand sie sämmtlich samenbeständig.

„Es lohnt sich, an diesen Versuch noch eine weitere Betrachtung anzuknüpfen. Durch die Kreuzung trat das latente Merkmal der gemeinschaftlichen Voreltern zu Tage. Wäre die Abstammung von O. lata und O. nanella nicht bekannt, so würde man offenbar aus dem Ergebnifs des Kreuzungsversuches auf ihre Vorfahren schliefsen dürfen. Und es scheint mir hierin ein sehr wichtiges Princip zu liegen, das vielleicht später einmal eine experimentelle Grundlage für Stammbaumstudien abgeben wird."

Bis jetzt wurden nur solche Kreuzungen betrachtet, deren Producte sich bei Selbstbefruchtung nicht spalteten. Doch kommen auch unter den unechten Bastarden, wenn auch sehr selten, Fälle von Spaltungen vor. Dies trifft z. B. für das zuweilen auftretende Merkmal der schmalen, bandförmigen, ein kleines Kreuz bildenden Blumenblätter zu (var. cruciata). Eine Kreuzung zwischen O. Lamarckiana und O. biennis cruciata ergab in der ersten Generation lauter Bastarde ohne cruciata-Blüthen. Vier Exemplare davon wurden mit sich selbst befruchtet. Drei von ihnen lieferten eine constante Nachkommenschaft ohne Spur von cruciata. Das vierte Exemplar aber spaltete sich bei der Aussaat; es lieferte etwa zur Hälfte Individuen mit breiten, herzförmigen, und zur anderen Hälfte solche mit schmalen, linealen Blumenblättern. In der dritten Generation zeigte sich die Nachkommenschaft der kreuzblüthigen Exemplare constant; in der vierten aber trat unter ihnen wieder eine Spaltung ein. „Solche Spaltungen in den späteren Generationen tragen den Charakter des Atavismus und werden vermuthlich zur Erklärung dieser räthselhaften Erscheinung beitragen können." F. M.

Sir Norman Lockyer und W. J. S. Lockyer: Ueber Aenderungen der Sonnentemperatur und Schwankungen des Regenfalles in den den Indischen Ocean umgebenden Gebieten. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVII, p. 409—431.)

Versuche, eigenthümliche und periodische Erscheinungen in unserer Atmosphäre, bestimmte Elemente der Witterung mit kosmischen Vorgängen, besonders solchen auf unserer Sonne, in Beziehung zu bringen, werden immer wieder erneuert, ohne dafs diese auf mehr oder weniger umfassenden statistischen Arbeiten beruhenden Schlüsse sich eine bleibende, unangefochtene Stellung in der Wissenschaft errungen hätten. Ganz besonders sind es die periodischen Erscheinungen der Sonnenflecken, das ziemlich regelmäfsige Auftreten von Maxima und Minima in 11jährigen Cyklen, welche mit den verschiedensten Witterungserscheinungen in näheren Zusammenhang gebracht worden sind. Von einer neuen derartigen Untersuchung sollen nachstehend die Schlufsergebnifse kurz angeführt werden:

Aus einer Discussion des chemischen Ursprunges der stark verbreiterten Linien in den Spectren der Sonnen-

flecke zu den Zeiten der Maxima und der Minima wurde gefunden, dafs die Temperatur der Sonne um die Jahre des Sonnenfleckenmaximums bedeutend über das Mittel hinausgeht, und um die Jahre des Sonnenfleckenminimums stark unter dasselbe sinkt.

Die thatsächlichen Verhältnisse des Regens in Indien (während des S. W. Monsoons) und auf Mauritius in den Jahren 1877 bis 1886, wie sie von Blanford und Meldrum dargestellt worden, haben gezeigt, dafs die Wirkungen dieser Vorgänge auf der Sonne in Indien sich bemerklich machen während des Sonnenfleckenmaximums und auf Mauritius während des Sonnenfleckenminimums, und zwar ist die auf Mauritius während des Sonnenfleckenminimums hervorgerufene die gröfsere. Das Anschwellen der Regen auf Mauritius beim Sonnenfleckenminimum wird auch in Indien empfunden und erzeugt dort gewöhnlich ein secundäres Maximum. Indien hat somit zwei Regenzunahmen, eine in der Nähe des Maximums und die andere in der Nähe des Minimums der Sonnenfleckenperiode.

Es hat sich nun herausgestellt, dafs die Daten für den Beginn dieser beiden Zunahmen des Regens in Indien und Mauritius in Beziehung stehen zu den plötzlichen merkwürdigen Aenderungen im Verhalten der verbreiterten Linien.

Das Studium der Berichte der Hungersnothcommission hat ergeben, dafs alle in denselben aufgezählten Mifsernten, welche Indien während des letzten halben Jahrhunderts (die Untersuchung ist noch nicht weiter rückwärts verfolgt worden) heimgesucht haben, in den Zwischenzeiten zwischen diesen beiden Zunahmen aufgetreten sind.

Aus einer Untersuchung der Veränderungen in 1. den verbreiterten Linien, 2. dem Regen in Indien und 3. auf Mauritius während und nach dem letzten Fleckenmaximum von 1893 hat man gefunden, dafs in allen dreien bedeutende Abweichungen von den während und nach dem letzten Maximum von 1883 beobachteten aufgetreten sind. Es kann gleichzeitig festgestellt werden, dafs das Minimum von 1888/1889 dem vorangehenden Minimum 1878/79 glich.

Eine Untersuchung der Curven der Wasserstände des Nils zwischen den Jahren 1849 und 1878 hat ergeben, dafs die niedrigsten Wasserstände, die aufgezeichnet sind, zwischen denselben Intervallen aufgetreten sind.

Die Beziehung der betreffenden Intervalle zu den Dürren in Australien und der Capkolonie und zu den Schwankungen des Regenfalles in den aufsertropischen Gebieten im allgemeinen ist noch nicht näher untersucht worden. Gleichwohl zeigte sich eine allgemeine Uebereinstimmung zwischen den Intervallen und dem Regenfall in Schottland, und ebenso sind die beiden Zunahmen verfolgt worden in den Regen von Cordoba und vom Cap der guten Hoffnung.

Alois Indra: Studien über Wirbelbewegungen. (Wiener akademischer Anzeiger. 1901, S. 2—4.)

Eine Reihe bisher unbekannter Versuche mit Wirbelringen, deren mathematische Behandlung und deren Bedeutung „zur Erklärung vieler Geheimnisse der physikalischen, chemischen und selbst der organischen Natur“ später gegeben werden soll, werden in einer der Wiener Akademie übersandten Mittheilung beschrieben; von denselben sollen einige leicht zu wiederholende und zu prüfende hier angeführt werden.

Wirbelringe, welche seitlich ein Hindernifs streifen, werden nach der Seite dieses Hindernisses abgelenkt („Brechung“).

Stellt man zwei Taitsche Kasten so einander gegenüber, dafs ihre gleichgrofsen, kreisförmigen Oeffnungen sich zugekehrt sind, und füllt man den einen mit Rauch, während man den anderen anschlägt, so tritt aus dem ersteren ein Rauchring aus, der gegen den angeschlagenen Kasten sich hinbewegt; den Ring des angeschlagenen Kastens sieht man im Inneren des Rauchkastens sich fortbewegen. Sind die Kästen gegen einander geneigt, so bewegt sich der Ring aus dem Rauchkasten nicht mehr in der Axe des Kastens, sondern davon abgelenkt („Reflexion“).

Dieselben Resultate erhält man bei ungleichen Oeffnungen der beiden Kästen, nur treten dann Erweiterungen oder Vereugnugeu des in den nicht angeschlagenen Kasten eintretenden Ringes auf („Absorption“).

Mit allen Formen von Oeffnungen, welche regelmäfsige, gleichseitige Drei-, Vier- oder Vielecke sind, erhält man dieselben Erscheinungen wie bei kreisförmigen Oeffnungen.

Mit einem Rechtecke oder einer Ellipse als Oeffnung entsteht bei stärkerem Anschlagen ein elliptischer, bei sehr schwachem Anschlagen zwei kreisförmige Ringe in der Ebene der kleinen Axe, deren Bahnen divergiren („Doppelbrechung“). Der elliptische Ring schwingt fortwährend derart, dafs die grofse Axe zur kleinen wird und umgekehrt.

Die durch Anschlagen der Membran erzeugten Erscheinungen kann man auch dadurch hervorrufen, dafs man den Taitschen Kasten aufhängt und durch Stöfse in kurze Schwingung versetzt. Bei einer einzelnen Schwingung entstehen bei der Hin- und bei der Rückbewegung je zwei Ringe, der eine nach aufsen, der andere nach innen, bei rasch auf einander folgenden Schwingungen wird aber die Erscheinung dieselbe wie beim Anschlagen der Membran („Longitudinalschwingung“). Wird die Schwingung senkrecht zur vorstehenden Richtung, also in der Ebene der Oeffnung ausgeführt, so entstehen nach innen und nach aufsen gleichartige Ringe, und zwar nur bei stofsartiger Begrenzung der Bewegung (Transversalschwingungen).

Anders Bull: Eine neue Methode der mehrfachen Funkentelegraphie. (Elektrotechnische Zeitschrift. 1901, Heft 5, S. 109.)

Die bisher bei der drahtlosen oder Funkentelegraphie angewendeten Apparate leiden bekanntlich an dem Uebelstande, dafs der Empfänger auf jede elektrische Erregung reagirt, sofern der Cohärer sich als genügend empfindlich erweist. Die noch nicht bekannt gegebene Anordnung von Marconi und die, Rdsch. 1901, XVI, 86, beschriebene Einrichtung von Slaby sollen diesem Uebel abhelfen.

Ein neuer Vorschlag nach dieser Richtung wurde in der Versammlung des elektrotechnischen Vereins zu Berlin am 18. Dec. v. J. von Herrn Ingenieur Anders Bull gemacht. Derselbe bedient sich einer mechanischen Anordnung, um Verschiedenheiten in der Wirkung von Geber und Empfänger zu erhalten, derartig, dafs jeder Empfänger nur durch die Thätigkeit eines bestimmten Gebers ein Zeichen im Morseapparat geben kann. Dies wird dadurch erreicht, dafs der Geber bei jedem Tastendruck eine schnell hinter einander folgende Serie von Stromimpulsen erzeugt, welche in ungleichen, aber unveränderlichen Zeitabschnitten entstehen, während der Empfänger nur dann den Strom der Localbatterie des Morseapparats schliefsen kann, wenn der Cohärer durch Stromimpulse von derselben zeitlichen Aufeinanderfolge erregt wird.

Für die Ausführung dieser Idee dient die folgende Einrichtung. Sowohl im Geber- wie im Empfängerapparat bewegt sich ein Papierstreifen mit constanter Geschwindigkeit. Durch jeden Tastendruck des Gebers wird die Bewegung eines Sperrrädchens ausgelöst, welches in dem vorbeiziehenden Papierstreifen eine Reihe von Löchern stanzt, die in bestimmten Abständen von einander folgen. Die Erfahrung, welche man mit derartigen Vorrichtungen im Telegraphenwesen gemacht hat, zeigt, dafs dies ohne merkliche Hemmung in der Bewegung des Papierstreifens geschehen kann.

Geber und Empfänger enthalten eine Anzahl von

Contactfedern, welche von einer leitenden Unterlage durch den erwähnten Papierstreifen getrennt sind. Wird der Taster des Gebers heruntergedrückt, so entstehen beim Vorübergehen der erzeugten Löcher des Papierstreifens unter den Contactfedern Stromimpulse, welche durch eine Localbatterie den Inductor in Thätigkeit setzen und so in bekannter Weise zur Entstehung von elektrischen Wellen Veranlassung geben. Man kann sich nun leicht vorstellen, dafs durch jeden Tasterdruck nur Wellen entstehen, welche in abgemessenen Zeitintervallen auf einander folgen; z. B. können die Zeitintervalle für den einen Geber durch die Zahlen 5, 3, 2, repräsentirt sein, für einen anderen durch 2, 3, 5.

Auf der Empfängerstation wird durch jeden Impuls der Cohärer in Thätigkeit gesetzt. Während aber sonst durch Schliefsen des mit dem Cohärer verbundenen Relais direct auf den Localstrom des Morseapparates eingewirkt wird, geschieht dies hier erst durch Vermittelung eines Lochapparates. Es entstehen also auf dem vorübergehenden Papierstreifen wieder 4 Löcher, welche in ihrer Aufeinanderfolge den oben erwähnten Zeitintervallen des Gebers entsprechen. Der Papierstreifen passirt 4 Contactfedern, deren Entfernung von einander ebenfalls diesen Zeitintervallen angemessen ist, und die so hinter einander elektrisch verbunden sind, dafs ein Strom nur hindurch gehen kann, wenn die 4 Löcher sich gleichzeitig unter den 4 Contactfedern befinden. In diesem Falle ist der Localstrom geschlossen, und der Morseapparat giebt ein Zeichen.

Es ist nun klar, dafs, wenn der Cohärer durch Stromimpulse eines anderen Gebers erregt worden wäre, welcher für andere Zeitintervalle eingerichtet ist, die 4 Löcher des Papierstreifens einen anderen Abstand von einander haben und daher niemals gleichzeitig unter den 4 Contactfedern sein können; der Morseapparat spricht daher nicht an.

Beim Zusammenarbeiten mehrerer Geber würde daher jeder Empfänger nur durch solche Stromimpulse Zeichen geben, welche von dem entsprechenden Geber ausgegangen sind. Allerdings darf die Anzahl derselben nicht zu grofs sein, da sonst durch Zufall die verschiedenen Löcher des Papierstreifens die entsprechende Lage für die Contactfedern eines nicht zugehörigen Gebers erhalten können.

Selbstverständlich sind durch dieses Verfahren die anderen Schwächen der Funkentelegraphie nicht beseitigt. Eine Ausführung scheint noch nicht stattgefunden zu haben, doch dürfte dieselbe kaum auf erhebliche Schwierigkeiten stofsen. A. Bn.

Ernst Sommerfeldt: Thermochemische und thermodynamische Methoden, angewandt auf den Vorgang der Bildung von Mischkrystallen. (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1901, XIII. Beil.-Bd., S. 434—468.)

Ueber die Natur der Mischkrystalle, ob sie eine homogene Mischung oder eine innige Verwachsung der Constituenten bilden, hatten die früheren Untersuchungen keine definitive Entscheidung herbeigeführt. Erst die physikalische Chemie bot die Mittel, zu prüfen, ob die Eigenschaften der Mischkrystalle additive oder constitutive sind, und in dieser Beziehung hatte die Untersuchung der Löslichkeit Herrn Roozeboom gezeigt, dafs sie eine constitutive Eigenschaft der untersuchten Mischkrystalle sei. Ein weiteres Mittel, in das Verständnifs des inneren Wesens der Mischkrystalle einzudringen, bot die Untersuchung der Gesammtenergie und der freien Energie bei der Bildung der Mischkrystalle, und diese Methode ist vom Verf. in einer im Göttinger Institut für physikalische Chemie ausgeführten Arbeit verwendet worden.

Da bei der Bildung eines Mischkrystalls aus seinen Componenten keine Contraction oder Ausdehnung stattfindet, so mufs die auftretende Bildungswärme der Aenderung der Gesammtenergie der Bestandtheile gleich sein. Diese Bildungswärme läfst sich leicht als Differenz der Lösungswärmen des Mischkrystalls und eines gleich procentischen Conglomerats seiner Componenten bestimmen. Die Messungen dieser Wärmen geschahen theils mit gewöhnlichen Calorimetern, theils mit einem Doppelcalorimeter, in dem die Differenz der beiden Lösungswärmen direct zur Ablesung gelangte. Für die Auswahl der Salze waren eine Reihe die Zwecke der Untersuchung fördernder Bedingungen mafsgebend, so z. B. die leichte Bildung der Mischkrystalle, das Fehlen polymorpher Modificationen, leichte, genaue chemische Analyse der Componenten u. a.; schliefslich wurden die drei Salzpaare: Kaliumperchlorat-Kaliumpermanganat, Kaliumsulfat-Ammoniumsulfat und Eisenoxydulsulfat-Cadmiumsulfat zur eingehenden Untersuchung gewählt.

Das erste Salzpaar ergab eine Lösungswärme der Mischkrystalle, welche eine additive Eigenschaft derselben ist; nur bei mittleren Concentrationen zeigte sich eine kleine Bildungswärme. Das zweite Salzpaar gab eine wesentlich andere Curve; die Lösungswärme wich ziemlich beträchtlich vom additiven Verhalten ab; nach den Zahlentabellen und den Curven, welche die Bildungswärme als Coordinaten zu den Mengenverhältnissen des einen Componenten als Abscissen darstellen, läuft die Bildungswärme der Mischkrystalle bei geringem Gehalt an K_2SO_4 nahezu parallel der Abscissenaxe und steigt bei 7 Molecularprocenten dieses Salzes stark an. Das dritte Salzpaar endlich zeigte wieder ein anderes Verhalten, indem die Lösungswärme bei keiner Zusammensetzung der Componenten additiv war; aber auch darin unterschied es sich von den beiden anderen Paaren, dafs die Endglieder der Reihen der beiden ersten Salzpaare sehr weite Analogien aufweisen, während die Krystalle von Eisenvitriol und Cadmiumsulfat einander völlig unähnlich sind. Im Mischkrystall jedoch behalten sie diese Unähnlichkeit nicht bei, vielmehr zwängt, nach Retgers, das im Ueberschufs vorhandene Salz dem anderen seine Krystallform auf, und wie sich aus dem Verlauf der Bildungswärme und des specifischen Gewichtes herausstellte, ändert sich auch der Hydratationsgrad des labilen Cadmiumsulfats.

War hieraus die Annahme zulässig, dafs thermodynamisch Mischkrystalle gleichwerthig mit physikalischen Gemischen sind, so liefsen sich aus dieser Annahme Folgerungen ziehen, die leicht experimentell zu prüfen waren und der Prüfung unterzogen worden sind. Verf. hat dies für die Relation zwischen Bildungswärme und Löslichkeit von Mischkrystallen durch eine an dem Salzpaare Kaliumperchlorat- und Kaliumpermanganat durchgeführte Untersuchung gethan, obwohl dieses Salzpaar zu denjenigen wenigen Fällen gehört, deren Lösungsverhältnisse additive Eigenschaften bilden. Indem betreffs dieses Theiles der Arbeit auf das Original verwiesen wird, soll nur die Zusammenfassung der Resultate der Untersuchung hier wiedergegeben werden, mit welcher Verf. seine Mittheilung schliefst:

„Es hat sich ergeben: 1. dafs die Lösungswärme von Mischkrystallen, ebenso wie ihre Löslichkeit im allgemeinen eine constitutive Eigenschaft derselben ist; 2. dafs thermochemische Beobachtungen bisweilen sich dazu eignen können, die einzelnen Typen krystallisirter Gemische zu unterscheiden (z. B. Eisenvitriol-Cadmiumsulfat im Gegensatz zu Kaliumsulfat-Ammoniumsulfat); 3. krystallisirte Gemische sind gröfstentheils unter die physikalischen Gemische zu rechnen; zweifelhaft ist es indessen noch, ob auch anomale oder zum Zeolithtypus gehörige Mischungen hierher zu zählen sind; 4. daraus, dafs die für Lösungen gültigen Methoden der Moleculargewichtsbestimmung für krystallisirte Gemische zu Resultaten führen, die mit einander nicht in Einklang stehen, kann nicht geschlossen werden, dafs Mischkrystalle überhaupt nicht vergleichbar seien mit physikalischen Gemischen; 5. die Zulässigkeit dieses Vergleiches

geht vielmehr daraus genügend hervor, dafs für physikalische Gemische gültige thermodyuamische Sätze zu Folgeruugen führeu, die durch das Experimeut ibre exacte Bestätiguug fiudeu."

E. v. Uexküll: Ueber die Stellung der vergleichenden Physiologie zur Hypotbese der Thierseele. (Biol. Centralbl. 1900, Bd. XX, S. 497.)

P. Wasmann: Nervenpbysiologie und Thierpsychologie. (Ebenda 1901, Bd. XXI, S. 23.)

Vor einigen Monaten hat Ref. in dieser Zeitschrift eine Anzahl neuerer Arbeiten besprochen, welche das Gebiet der Thierpsychologie betreffen (Rdsch. XV, 403). Es war in diesem Referat auch vou deu Bestrebungeu einiger neuerer Beobachter die Rede, die psychologischen Vorgänge der Empfiudung, Wahruehmuug u. s. f. aus der naturwissenschaftlichen Betrachtung gäuzlich auszuschliefsen. Beer, Bethe und v. Uexküll hatten vor etwas mehr als Jahresfrist eineu dahingehenden Vorschlag, zugleich mit einer neuen, die Frage der psychischen Qualitäten ganz ausscheidenden Terminologie gemeinsam der Oeffentlicbkeit übergebeu.

In einer neueren, formell gegen eine in unserem Referat gleichfalls bereits kurz erwähnte Kritik Wasmauus gerichteten Publication sucht nun Herr v. Uexküll abermals darzuthun, dafs die psychischen Vorgänge uicht in das Gebiet naturwissenschaftlicher Erforschung fallen und daher am besten ganz aus der nervenphysiologischen Betrachtung ausgeschaltet werden. Die Kette zwischen Reiz, centripetaler Nervenleituug, centrifugaler Leitung vom Ceutralorgan aus und Muskelbewegung sei durchaus geschlossen, eine Bewegungsform rufe die andere hervor, ohne dafs dabei ein psychisches Glied dazwischen trete. Die im Augenblick des Eintreffens der durch den Reiz ausgelösteu centripetalen Leitung in der Grofsbirnrinde einsetzenden psychischen Vorgänge seien etwas durchaus Neues, nicht durch die physiologischen Bewegungserscheinungen Eutstaudenes, denn nur Bewegungen könuen durch Bewegungen hervorgerufen werden. Empfindungen und psychische Acte aber durch materielle Bewegung erklären zu wollen, sei nur einem ganz oberflächlichen Denker möglich. Sei aber Empfindung keine Energieform uud doch durch Bewegung entstandeu, so ginge bei diesem Uebergauge Energie verloren, was dem Gesetz von der Erbaltung der Energie widersprecheu würde. „Zwischen der Bewegung materieller Punkte im Raume und meiuer Empfindung giebt es keinen Causalnexus; wer dies Fundameutalgesetz der physiologischen Psychologie anzweifelt, für den sind alle weiteren Worte verloren." Ein Zusammenhang zwischen Bewegungsvorgängen und psychischen Qualitäten bestehe in der Grofshirnrinde, aber es sei dies kein causaler. Diesem ganz einzig dastehenden Zusammenhang nachzuforschen, sei die Hauptaufgabe der physiologischen Psychologie. Eine solche könne aber nur für den Menschen existiren. Sie sei ein Grenzgebiet der beiden sonst streng getrennt zu baltenden Forschungsgebiete: der auf der äufseren Beobachtung der Bewegungsvorgänge beruhenden Nervenphysiologie und der auf Selbstbeobachtung des Menschen beruhenden Psychologie. Da die Selbstbeobacbtung naturgemäfs auf den Menschen beschränkt sei, ein Causalzusammenhang der bei Thieren allein der Beobachtuug zugäuglichen nervenphysiologischen Erscheinungen mit psychischen Vorgängen aber nicht existire, so könne es eine wissenschaftliche Thierpsychologie nicht geben.

Gegen diese weitgehenden Folgerungen wendet sich nun wiederum Herr Wasmann. Er stimmt v. Uexküll bei, wenn dieser die psychischen Vorgänge nicht als eine Energieform betrachten will. Auch ihm ist — wie er dies in all seinen diese Fragen berührenden Arbeiteu consequent betont hat — die psychische Tbätigkeit etwas Besonderes, durch materielle Bewegungen nicht Erklärbares, uud er stimmt dem Satze: „nur ein ganz oberflächlicher Deuker könue eiue Empfindung für eine Energieform halteu", ausdrücklicb zu. Er stellt jedoch v. Uexkülls Ausführuugeu den — wohl nicht bestreitbaren — Satz entgegen: „Dem Causalgesetz unterliegt jeder gesetzliche Zusammenhang zwischen Erscheinungen, welche sich erfahruugsgemäfs zu einauder verhalten wie Ursache und Wirkung." Allerdings beruhe dieser Causalnexus nicht auf dem Gesetz von der Erbaltuug der Energie. Für die rein nervenpbysiologische Betrachtuugsweisen möge die Tbierpsycbologie nicht existiren, für die Naturwissenschaft aber existire sie wohl. Es sei auch irrig, wenn v. Uexküll anuehme, dafs durch vergleicheud thierpsychologische Betrachtuugen nichts gewounen werde. Verf. exemplificirt hierfür auf einige von Lubbock und ihm selbst ermittelte, die Siuueswahrnehmungen der Ameisen betreffende Thatsacben.

Soweit Herrn Wasmanns Ausführungeu sich gegen die entschieden zu weit geheudeu Folgerungeu v. Uexkülls wenden, schliefst Ref. sich diesem Autor durchaus an. Den Causalzusammeuhang zwischen dem Reiz und dem demselben folgenden psychischen Vorgang leugnen, ist miudestens ebenso nuberechtigt als irgend eine kritiklose „Vermenschlichung" thierischer Handluugsweise. Audererseits vermag Ref. nicht zuzugeben, dafs die Ueberzeugung, es stellen auch die psychischen Vorgäuge eine — wenu auch ihrem Weseu nach noch nicht erkannte — Energieform dar, nothwendigerweise als Zeichen oberflächlichen Denkeus aufgefafst werden mufs. Ob wirklich die von Herrn v. Uexküll erwähnte Kette der Reizleitung so ganz geschlossen ist, ohne dafs eine gewisse Energiemenge für die Auslösung der von uns als psychisch bezeichneten Vorgänge übrig bleibt, wer will das heute entscbeiden? Damit, dafs man dem Verfechter einer abweicbenden Meinuug Oberflächlichkeit vorwirft, stützt man die eigene Anschauung nicht. Im übrigen wird die Mehrzahl der Beobachter, die den Lebenserscheinungen der Thiere ihre Aufmerksamkeit zuwenden, wohl mit Herrn Wasmann der Meinung sein, dafs neben der gewifs in ihrer Bedeutuug nicht zu unterschätzendeu vergleichendeu Nerveuphysiologie auch die vergleichende Thierpsychologie noch ein weites Feld fruchtbarer Thätigkeit findet. Jede Betrachtungsweise aber, die uns neue Gesichtspunkte für das Verständuifs der Lebenserscheiuuugen liefert, stebt der Naturforschung offen.

R. v. Hanstein.

Barthold Hansteen: Ueber das Fucosan als erstes scheinbares Product der Kohlensäureassimilation bei den Fucoiden. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1900, Bd. XXXV, S. 611—625.)

In den assimilirenden Zellen der Tange (Fucoiden) finden sich neben den Phäoplasten, den Trägern des braunen Farbstoffs, der bei diesen Algen das Chlorophyll vertritt, kugelige, stark lichtbrecheude Körper, die Herr Hansteen in einer früheren Arbeit mit dem Namen Fucosan belegt hat. Sie bestehen aus einem linksdrehenden, nicht direct gährungsfähigen Kohlenhydrat aus der Gruppe $(C_6H_{10}O_5)_n$. Da die assimilirenden Phäoplasten immer von eiuer dünneren oder dickeren Schicht kleiner Fucosaukörner umgeben sind, so lag die Vermuthuug nahe, dafs das Fucosan das erste sichtbare Product der Assimilation darstellt. Indessen erklärte Crato die Fucosankörner für besondere Zellorgane (Physoden, vgl. Rdsch. 1892, VII, 528), die nach seiner Angabe wesentlich aus Phloroglucin bestehen sollten. Iu der vorliegenden Arbeit schildert nun Verf. sehr anschaulich, wie sich die Fucosankörner entwickeln, wie sie aus den Phäoplasten hervorbrechen, eine Weile an ihrer Oberfläche haften und dann ins Zelllumeu geführt werdeu, während neue Körner an den Phäoplasteu entstehen. Er zeigt auch, dafs das Fucosan im Dunklen aus den Zellen verschwindet und keine Neubildung von Körneru an den

Phäoplasten eintritt, dafs diese aber wieder beginnt, sobald die Zellen von neuem dem Lichte ausgesetzt werden. Aufserdem hebt Verf. hervor, dafs der Reichthum an Fucosan in den Zellen demjenigen an Phäoplasten direct proportional ist, was gleichfalls auf die Abhängigkeit der Entstehung dieses Stoffes von der Assimilationsthätigkeit hinweist.

Die Fucosankörnchen werden nicht als solche im Innern der Phäoplasten angelegt, sondern es scheint sich zuerst ein halbflüssiges, stark lichtbrechendes Product zu bilden, das an der Oberfläche hervordringt und nachher erst eine scharfe Contour bekommt. In der unversehrten Zelle zeigen die Körnchen lebhafte Bewegungen; in den Fäden des Plasmagerüstes gleitet das einzelne Korn bald vorwärts, bald wieder zurück, bald giebt es die Wanderung auf und bleibt still liegen, um sich nach einer Weile wieder in Bewegung zu setzen. Nach Verf. handelt es sich hierbei nur um ein mechanisches Hin- und Hertreiben mit den Plasmaströmungen, nicht um ein eigenes Bewegungsvermögen, wie es Crato den „Physoden" zuschreibt. Auch die „amöboiden" Formveränderungen der Körner entstehen nach Herrn Hansteen rein mechanisch; sie sind eine Folge des Seitendruckes, den die ihre halbflüssige Consistenz behaltenden Körperchen erleiden.

In ein und derselben Zelle finden sich Fucosankörner von der verschiedensten Gröfse; die kleinsten sieht man in der Nähe der Phäoplasten, die gröfseren sammeln sich zuletzt in der Mitte der Zelle. Die concentrische Schichtung, die Verf. früher an den Fucosankörnern beschrieben hat, besteht nach seiner neuen Untersuchung in Wirklichkeit nicht, sondern beruht wahrscheinlich nur auf Interferenzerscheinungen. F. M.

Eduard Imhof: Die Waldgrenze in der Schweiz. (Beiträge zur Geophysik. 1900, Bd. IV, S. 241—330.)

In der vorliegenden Abhandlung ist zum ersten male der Versuch gemacht, aufgrund des reichlich vorhandenen Materials über die Waldgrenze an einzelnen Punkten, betreffs einzelner Baumarten, der Bodenbeschaffenheit u. s. w. ein Gesammtbild von der Waldgrenze der Schweiz zu entwerfen, ähnlich wie in neuerer Zeit auch die Schneegrenze in der Schweiz bestimmt worden ist. Für die Untersuchung wurde das Gesammtgebiet der Alpen in sechs gröfsere Abschnitte zerlegt: 1. Wallis, 2. Tessin, 3. Graubünden, 4. Berner Oberland sammt den angrenzenden Waadt und Freiburg, 5. Urschweiz, 6. Glarus-St. Gallen-Appenzell und als 7. Abschnitt ist der Jura hinzugefügt; für jedes einzelne dieser Gebiete wurde die Waldgrenze festgestellt und eingehend discutirt. Die aus diesen Einzeldarstellungen sich ergebenden Thatsachen allgemeinen Inhaltes werden hierauf erörtert und zum Schlufs die Hauptergebnisse in etwas abgerundeten Zahlen wie folgt tabellarisch zusammengefafst:

Höhe der Waldgrenze:

		im Mittel
im Wallis und Engadin	2100 bis 2200	2150 m
in Tessin und Nordbünden	1800 „ 2000	1900 „
in den südlichen Hochalpen überhaupt		2050 „
„ „ nördlichen „		1800 „
„ „ gesammten „		1950 „
„ „ Voralpen		1650 „
im Gesammtgebiet der Schweizer Alpen		1900 „
im Jura	1400 bis 1600	1500 „
Differenz zwischen den Gruppen mit niedrigster und höchster Waldgrenze (Säntis, Monte Rosa)		700 „
„ zwischen SW- und NE-Exposition etwa		100 „
„ zwischen Wald- und Baumgrenze		100 „
„ zwischen Wald- und Schneegrenze	700 bis 1000	850 „

Herrschende Grenzbäume sind im Wallis, Tessin und Engadin Lärchen und Arven, in den Nordalpen und im Jura Rothtannen.

Sowohl in den Einzelgebieten, wie in dem Gesammtergebnisse macht sich der grofse Einflufs der Massenerhebung auf die Waldgrenze bemerkbar. Dies zeigt sich in dem gröfsten und gleichen Werthe der Waldgrenze im Wallis und Engadin, und dafs die Massenerhebung von Nordbünden trotz der nördlichen Abdachung die Waldgrenze in die gleiche und etwas gröfsere Höhe mit dem nach Süden abfallenden Tessin hebt. Den gleichen Einflufs übt die Massenerhebung auf die Schneegrenze, die zwar im allgemeinen, aber keineswegs in allen Einzelheiten mit der Waldgrenze parallel verläuft, was unter anderen auch schon dadurch begreiflich wird, dafs die Waldgrenze zumtheil von dem Eingriff des Menschen abhängt.

Der Einflufs der Massenerhebung auf die Waldgrenze läfst sich darauf zurückführen, dafs sie die Temperatur-Niederschlags- und Windverhältnisse hervorragend beherrscht. Die höhere Luft- und Bodentemperatur der Gebiete gröfserer Massenerhebung sind in erster Reihe ausschlaggebend für die höhere Waldgrenze; sodann auch der Schutz gegen trockene Winterwinde, während die Niederschläge weniger bestimmend einwirken.

Sodann zeigt sich der entschiedene Einflufs der Exposition; ihre Wirkung auf das Klima einer Gegend macht sich naturgemäfs in der Verschiebung der Waldgrenze bemerkbar. Aber während klimatisch die vier Expositionen von Südost bis West die günstigen, die vier andern von Nordwest bis Ost die ungünstigen sind, findet man die Waldgrenzen bei SW-, S- und W-Exposition am höchsten, bei N-, NE- und E-Exposition am niedrigsten; aber auch die SE-Exposition gesellt sich zu den ungünstigen Expositionen; hier jedoch ist das Eingreifen des Menschen, der Einflufs wirthschaftlicher Verhältnisse in einer Reihe von Fällen direct nachzuweisen.

Der Einflufs des Bodens und der Baumarten tritt gleichfalls unverkennbar zu Tage, so dafs das vorliegende Gesammtbild von dem Verlaufe der Waldgrenze in der Schweiz nicht allein im ganzen bekannt und auf der topographischen Karte eingezeichnet, sondern auch im wesentlichen ursächlich verstanden wird. Gleichwohl bleibt, wie Verf. zum Schlufs hervorhebt, noch im einzelnen manches zu thun; besonders wäre der Einflufs des Bodens, der Exposition, der Niederschlagsmenge und des Windes auf den Baumwuchs noch genauer zu ermitteln und die meteorologischen Verhältnisse der höheren Lagen des Gebirges besser zu erforschen, als dies jetzt der Fall ist.

Literarisches.

C. Chun: Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. 549 S. m. 46 Tafeln, 2 Karten u. 390 Abb. 8°. (Jena 1900, G. Fischer.)

Das bereits beim Erscheinen der ersten Lieferung hier kurz angezeigte, prächtige Reisewerk liegt nun vollendet vor. Die Erwartungen, welche die ersten Kapitel desselben erweckten, sind durch die folgenden Lieferungen vollständig gerechtfertigt worden. Nach Inhalt und Ausstattung kann das Buch als ein vortreffliches bezeichnet werden, das nicht nur in anschaulichster Weise uns die Reiseerlebnisse in ihren ernsten und heiteren Momenten vor Augen führt und ein wohlgelungenes Bild von den berührten Küstenplätzen, Inseln und Städten sammt deren Bewohnern entrollt, sondern auch in vorzüglicher Weise dazu beitragen dürfte, das Interesse an der Durchforschung der Meeresorganismen, ja das Interesse für biologische Forschung überhaupt, in weitesten Kreisen der gebildeten Leser wachzurufen und anzuregen. Denn der Inhalt des Buches ist weit reichhaltiger, als der Titel vermuthen läfst. Nicht nur was in den Tiefen des Weltmeeres lebt, führt der Verf. vor, sondern auch die reiche Lebewelt, welche die Küstenländer beherbergen, wird — soweit sie

sich den Theilnehmern der Expedition erschlofs — in grofsen Zügen gezeichnet, von den feuchtheifsen Waldungen der westafrikanischen Tropenzone bis zu der eisumgürteten, von Nebeln umwallten Bouvet-Insel, von der Kerguelen-Insel mit ihrer beschränkten, aber interessanten Thier- und Pflanzenbevölkerung bis zu den in üppigster Fülle tropischer Vegetation prangenden Inseln und Eilanden des Sunda-Archipels und der Seychellen.

Aber auch in das, was die Hauptaufgabe der Expedition ausmachte, die Durchforschung der biologischen Verhältnisse des Meeres, erhält der Leser einen Einblick. Die verschiedenen Netze, Lothapparate u. dergl., ihre Zusammensetzung, ihre Handhabung, die besonderen Vortheile, welche die einzelnen Formen derselben bieten, werden erörtert und durch Abbildungen erläutert. Die Temperatur- und Strömungsverhältnisse der berührten Meerestheile, die verschiedenen Faunengebiete derselben finden eine allgemeinverständliche Darstellung. An einzelnen, faunistisch besonders interessanten Punkten wird der dort gemachten Fänge Erwähnung gethan und die Aufmerksamkeit des Lesers auf diese oder jene interessante Thiergruppe gelenkt. In drei Schlufskapiteln endlich behandelt Verf. im Zusammenhang — wenn auch in gedrängter Kürze — die Grundformen, die pelagische Tiefenfauna und die Anpassungen der Tiefseeorganismen an die eigenartigen Lebensbedingungen.

Da der allgemeine Verlauf der Valdivia-Expedition den Lesern dieser Zeitschrift aus den seiner Zeit wiedergegebenen, kurzen Berichten ihres Leiters an die Reichsregierung bekannt sein dürfte, so sei hier nur einiges auszugsweise mitgetheilt, was Verf. über die zoologischen Hauptergebnisse veröffentlicht. Da diese Angaben sich zum Theil hereits auf die begonnene Bearbeitung der Ausbeute durch die hiermit betrauten Specialforscher stützen, so sind sie geeiguet, wenigstens eine vorläufige Orientirung über die reiche Fülle des neuen Materials zu gestatten.

Aus den der Grundfauna angehörigen, hemerkenswerthen Formen seien hier erwähnt ein Bruchstück einer der Gattung Monorhaphis zuzurechnenden, grofsen Hexactinelliden-Nadel von Kleinfingerdicke, deren ganze Länge sich, nach Analogie anderer Species, auf etwa 3 m berechnen würde; verschiedene Exemplare der prächtigen Hydroidengattung Monocaulus; eine Anzahl interessanter Alcyonarien; einige echte Steinkoralleu; zahlreiche Crinoiden — von den 7 im Challengermaterial nachgewiesenen Gattungen wurden 5 mit zusammen 8 Arten wiedergefunden —; eine grofse Anzahl von Seesternen; zahlreiche Crustaceen, unter denen namentlich eine neue Brachyureugattung aus der Familie Homoliden, welche am letzten Thoracalfufspaar Scheeren trägt, sowie einige in Dentaliumgehäusen lehende Paguriden mit geradem Hinterleih von Interesse sind; eine grofse Cirrhipedenform aus 470 m Tiefe und ein an der Somaliküste aus 749 m Tiefe heraufgehrachter Tintenfisch, dessen Arme nur eine Reihe von Saugnäpfen, auf der gegenüberliegenden Aufsenfläche aber breite Flossensäume tragen, welche heim Zurückschlagen der Arme gegen den Körper diesen wie ein zweiter Mantel einhüllen.

Pelagische Thiere wurden zuweilen aus ziemlich grofsen Tiefen, selhst aus 4000 bis 5000 m tiefen Regionen noch lehend herauf gebracht. Es ist eins der wichtigsten Ergebnisse der Valdivia-Expedition, dafs eine pelagische Fauna in allen Tiefen des Meeres vorkommt, dafs die von Alexander Agassiz zwischen der Oberflächen- und Grundfauna angenommene, unbelebte Region nicht existirt. Die mit den Schliefsnetzen ausgeführten Stufenfänge, die stets nur aus einer bestimmten Tiefenregion stammendes Material heraufbrachteu, stellten diese Thatsache aufser Zweifel. Doch zeigte sich, was ja nicht zu verwundern ist, in gröfseren Tiefen eine Ahnahme in der Menge der Organismen. Von pelagischen Tiefseeformen seien hier gleichfalls einige hesonders iuteressante erwähnt. Nehen echten Tiefseemedusen und -siphonophoreu wurden auch Ctenophoren erheutet, die — ganz abweichend von ihren an der Oberfläche lebenden Verwandten — dunkel violet bis schwärzlich gefärbt waren. Die von Alexander Agassiz während der Albatrosexpeditiou an der pacifischen Küste Amerikas erbeutete, frei schwimmende Ilolothurieugattuug Pelagothuria wurde sowohl im Atlantischen Ocean als auch bei den Seychellen, hier in einer neueu Art — P. Ludwigi — wieder gefunden. Auch die schon vom „Challenger“ mitgebrachte, pelagische Nemertine Pelagonemertes wurde von neuem gefangen. Von Entomostraken sei hier eine über 1 cm grofse Halicypridenform genannt. Auch grofse Schizopoden, vor allem aber eine 25 mm lange Appendicularienart mit 7 cm langem Ruderschwanze (Bathochordaeus Charon) und eine lebende Spirula aus dem Süd-Nias-Kanal bilden besonders hervorrageude Fundstücke. Viele bisher für Grundbewohner gehaltene Fische, so die bizarr gestalteten Melauoceten, wurden mittelst des Schliefsnetzes als pelagisch lebende Formeu erkannt — ein Beweis dafür, wie schwer es ist, sich aufgrund des Körperbaues eine richtige Vorstellung über die Lebensweise eines Thieres zu bilden. Wie oft mag es uns mit unserer Annahme über die Lebensweise fossiler Organismen ähnlich gehen!

Wäbrend die Grundfauna sich in vier, gut charakterisirte Faunengehiete — das arktische, atlantische, antarktische und indische — gliedert, deren drei letzte allerdings auf der Agulhashank in einander ühergreifen, trägt die pelagische Tiefenfauna allenthalben einen sehr gleichmäfsigen Charakter. Man wird hier kaum thiergeographische Regionen unterscheiden können. Angesichts des Vorkommens zahlreicher antarktischer Formen auf der Agulbasbank wirft Verf. die Frage auf, ob es sich hier vielleicht um Relicten aus einer autarktischen Eiszeit handle. Eine geringfügige Erniedrigung der mittleren Jahrestemperatur würde geuügen, die Grenze der stürmischen Westwinde bis zum Kap zu verlegen und die diesem vorliegende Bank mit kaltem Wasser zu überflutben.

Die pelagische Fauna und Flora der Oherfläche ist, im Gegeusatz zu der Tiefenfauna, aufserordentlich empfindlich gegen Aenderungen der äufseren Lebensbedingungen und ist desbalb weniger gleichmäfsig zusammengesetzt.

Auch im freien Meere finden offenbar verticale Wanderungen pelagischer Organismen je nach den Jahreszeiten statt. Es ist dies von Einflufs auf die geographische Verbreitung, da die die Ausbreitung gewisser Organismen hindernden Strömungen in gröfseren Tiefen nicht mehr hemerklich sind. Vielleicht ist dieser Umstand auch geeignet, die Convergenzerscbeinungen zwischen arktischer und antarktischer Oherflächenfauna aufzuklären.

Unter den Anpassungeu an die in gröfseren Tiefen herrscbenden Lehenshedingungen bespricbt Herr Chun die häufig — wenn auch durchaus nicht so oft und so typisch wie hei den Höhlenthieren — vorkommeude Verkümmerung der Augen, die sich zuweilen nur im anatomischen Bau derselben ausdrückt (Munidopsis). Bei pelagischen Thieren ist sie seltener als bei Grundformen. Dagegen spielen hier Leuchtorgane eine grofse Rolle, welche zum Theil bei den beraufgehrachten Thieren in der Dunkelkammer noch beobachtet werden konnten, Pennatuliden, Protozoen, Würmer, Asteriden (Brisinga), Crustaceen, Fische, vor allem einige prächtige Cephalopodenarten stellen hier ihr Contingent. Da in die oberflächlichen Wasserschicbten hinahgelassene, elektrische Schwimmlampen alsbald von zahlreichen pelagischen Thieren umschwärmt wurden, so sieht Verf. in diesen Leuchtorganen zum Theil Lockmittel, hetont jedoch, dafs ihre hiologische Bedeutung sehr verschieden sein könne. Endlich gehören zu deu Anpassungserscheinungen die bei einer Anzahl von Fischen, Cephalopoden und Crustaceen anzutreffenden Teleskopaugen. Eine Ahhildung stellt

ein Paar Jugendformen von Fischen aus dem Indischen Ocean dar, durch deren durchsichtige Haut Gehirn und Sehnerven deutlich hindurchschimmern, und welche gestielte, in einem Falle sogar sehr lang gestielte Augen besitzen. Durch den Stiel hindurch setzeu sich Sehnerv und Augenmuskeln fort. Eigenartige Bildungen sind ferner ein auf dem Kopf mancher Scopeliden vorkommendes, von einer durchsichtigen Cornea überzogenes Gebilde, welches an das Parietalauge mancher Reptilien erinnert, sowie eigenthümliche, angelruthenähnliche Verlängerungen des Kiefers eines Fisches (Labichthys) und die abnorme Verlängerung der Fühler uud Beine mancher Krebse.

Ein Wort mufs auch über die vorzügliche bildliche Ausstattung des Werkes gesagt werden. Eine Fülle landschaftlicher Darstellungen, theils nach Photographien verschiedener Mitglieder der Expedition, theils nach Aufnahmen des begleitenden Künstlers Herrn F. Winter, Typeu der Eiugeborenen der verschiedenen berührten Länder, eine grofse Anzahl als Tafeln gedruckter Vollbilder, acht Heliogravüren, sechs Chromolithographien — darunter einige Tafeln mit farbigen Abbildungen von Fischen und Krebsen der Tiefsee —, eine Karte der Bouvet-Insel von Herrn W. Sachse und eine Karte der Meerestiefen von Herrn G. Schott sind dem Buche beigefügt. In den Anfangs- und Schlufsvignetten der Kapitel hat der illustrireude Küustler zum Theil seinem Humor in ergötzlicher Weise Raum gegeben. R. v. Hanstein.

F. A. Fürer: Uebersichtskarte der Salzbergwerke und Salinen. Nebst Erläuterungen. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Diese Uebersichtskarte über die mitteleuropäischen Salzbergwerke uud Salinen nebst Erläuterungen ist als Souderabdruck aus dem Werke desselben Verf. „Salzbergbau und Salinenkunde“ (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 165) erschienen. Sie orieutirt über die deutschen und österreichischen Salzbergwerke, die in und aufser Betrieb befindlichen Salinen, Soolbäder und Salzbohrungen; ein alphabetisches Verzeichnifs erleichtert das Aufsuchen und Vergleichen. A. Klautzsch.

Willy Sachs: Die Kohlenoxydvergiftung in ihrer klinischen, hygienischen und gerichtsärztlichen Bedeutung. Mit einer Spectraltafel. 8°. 236 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Seitdem Friedberg vor etwa 35 Jahren seine Monographie über die Vergiftung durch Kohlendunst veröffentlicht hat, sind zahlreiche Arbeiten über die Theorie und Einzelbeobachtungen der CO-Intoxication erschienen. Herr Sachs hat es nun unternommen, die ganze einschlägige Literatur iu dem vorliegenden Buche zusammenzustellen, und hat dadurch Allen, welche sich über die Kohlenoxydvergiftung orientireu wollen, ein sehr willkommenes Nachschlagewerk geliefert. Die Behandlung des Themas gliedert sich in einen chemischeu, klinischen und toxikologisch-physiologischen Theil; der Erörterung der Theorien und der Therapie der CO-Vergiftung folgt ein hygienischer sowie ein forensischer Theil. Den Schlufs bildet ein ausführliches Literaturverzeichnifs, das über 350 Nummern umfafst. Den Hauptinhalt des Buches bildet eine Darstellung der über das Thema in den Fachzeitschriften zerstreut erschienenen Arbeiten; jedoch hat Verf. auch mehrfach eigene Erfahrungen uud Beobachtungen eingefügt. Eine etwas kritische Darstellung der Theorien und Untersuchungsmethoden würde dem Werke nur zum Vortheil gereichen; trotzdem kann diese Monographie jedem Interessenten empfohlen werden. F. S.

M. Dalitzsch: Pflanzenbuch. Mit farbigen in den Text eingedruckten Bildern. Ein Lehrbuch der Botanik. 2. Aufl. 310 S. (Efslingen und München, J. F. Schreiber.)

Die zahlreichen hunten Abbildungen des Buches, die alle gewöhulicheren Blüthenpflanzen und eine Anzahl Kryptogamen in naturgetreuer Weise darstellen, verdienen alles Lob. In diesem Umfange ist bisher noch in keinem ähnlichen Buche von hunten Bildern Gebrauch gemacht worden. Die Beschreibung der Phanerogamen ist in geschickter Weise zusammengestellt, wenn auch die Auswahl der Arten bisweilen etwas sonderbar ist und die neuere floristische und pflanzengeographische Literatur nur wenig heuutzt ist. Auch in der Systematik der Kryptogamen wäre für eine künftige Auflage des Buches die Berücksichtigung des jetzigen Standes der Wissenschaft angebracht. In der vorliegenden zweiten Auflage hat der Verf., wie er in der Vorrede hemerkt, das Buch durch eiue reich illustrirte Morphologie, Anatomie und Physiologie der Pflanzen erweitert. Gerade diese Abschnitte enthalten aber so viel Mifsverständnisse im Text und Unklarheiten in den Zeichnungen, dafs sie für eine neue Auflage gründlich umgearbeitet werden müssen. Dann wird das Werk auch als Schulbuch empfohlen werden können. E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 14. März las Herr Möbius: „Ueber die äufseren Lebensverhältnisse der arktischen uud subarktischeu Pantopoden oder Meerspinnen.“ Von den 52 bekaunten Arten siud 23 reiu arktisch. Sie leben in Wasserschichten mit gleichmäfsig kalter Temperatur, uahezu 0° C. Die übrigen Arten können gröfsere Temperaturschwankungen ertragen und sind daher über arktische und subarktische Meergebiete verbreitet. — Herr Helmert las: „Der normale Theil der Schwerkraft im Meeresuiveau.“ Die Anzahl der Orte, wo die Intensität der Schwerkraft durch relative Pendelmessungen bekannt ist, hat sich iu den letzten Jahren ungemein vergröfsert. Nachdem es auch gelungeu ist, die verschiedenen Messungsweisen iu gute Verbindung mit einander zu hringen, wird es möglich sein, genauer als bisher die Gröfse der Schwerkraft auf der Erdoberfläche als Function des Ortes zu bestimmen. Verf. giebt zunächst eine vorläufige Uutersuchung für den normalen Theil, der sich aus Festlands- und Küsteustationen fast genau übereinstimmend findet. — Herr C. Kleiu legt vor: E. Esch: „Der Vulkan Etinde in Kamerun und seine Gesteine II.“ Die Arbeit bildet den Schlufs der früher erschienenen. Es werden hier die Nephelinite mit ihren nach mehreren Zwillingsgesetzen aufgebauten Nephelinen von trikliuem Charakter besprochen, audere besondere Einsprenglinge erwähnt und die Gesteinsstructur erörtert.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 11. März wurden nachstehende Mittheilungen geleseu bezw. vorgelegt: Hatt: Utilisation des points de Collins pour la détermination d'un quadrilatère. — Berthelot: Sur la synthèse de l'acétylpropylène et des carhures terpiléniques. — J. Janssen: Remarques sur ma dernière Communication relative aux lignes télégraphiques ou téléphoniques établies sur la neige au mont Blanc. — P. Duhem: Sur les ondes du second ordre par rapport aux vitesses, que peut présenter un fluide visqueux. — R. Lépine et Boulud: Maltosurie chez certains diabétiques. — Edmond Perrier présente à l'Académie le sixième Volume des „Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman“. — A. Normand est élu Correspondant pour la Section de Géographie et Navigatiou, en remplacement de M. A. de Tillo. — Gaston Darboux: Notice sur la vie et les travaux de M. Th. Moutard. — L. Montangerand: Sur la variabilité de la planète Eros, d'après des clichés obtenus à l'ohservatoire de Toulouse. — Baillaud: Note relative à la Communication de M. Montangeraud. — H. Deslandres: Détails complémentaires sur la nouvelle étoile de Persée. — J. Guillaume: Observations du Soleil, faites à l'observatoire de Lyon pendant le quatrième

trimestre de 1900. — Edmond Maillet: Sur une certaine catégorie de fonctions transcendantes. — Léon Autonne: Sur les groupes quaternaires réguliers d'ordre fini. — Th. Tommasina: Sur un électro-radiophone à sons très intenses et sur la cause qui les produit. — E. Péchard: Sur la réduction de l'acide molybdosulfurique par l'alcool. — L'abbé J. Hamonet: Un nouveau glycol biprimaire, le butanediol 1.4 ou glycol tétraméthylénique et sa diacétine. — Alexandre Hébert: Action de la poudre de zinc sur les acides gras saturés. — A. Lumière, L. Lumière et F. Perrin: Action de l'oxyde de mercure sur quelques corps orgauiques. — P. Genvresse: Sur une nouvelle préparation du terpinéol. — Aug. Charpeutier: Nouveaux caractères de l'excitation électrique brève trausmise par le uerf. — Vaschide et Cl. Vurpas: Contribution à l'étude psycho-physiologique des actes vitaux en l'absence totale du cerveau chez un enfaut. — E. L. Bouvier: Ohservations nouvelles sur les Bathynomus, Isopodes gigantesques des grands fonds. — Henri Coupin: Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à des doses très faibles de suhstances toxiques. — Kövessi: Recherches anatomiques sur l'aoûtement des sarments de vigne. — P. Fliche: Sur un insecte fossile trouvé dans le Trias de Lorraiue. — Henryk Arctowski: Sur les périodes de l'aurore australe. — J. Thoulet: Note relative à un Atlas lithologique et bathymétrique des côtes de France. — B. Dupuy adresse une réclamation de priorité, concernant la découverte de l'acaloïde et du glucoside de l'érysimum.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 17. Januar wurden folgende Abhandlungen gelesen: Sir Norman Lockyer: „Total Eclipse of the Sun, January 22. 1898. Ohservations at Viziadrug Part IV. The Prismatic Cameras.“ — J. Evershed: „Wavelength Determinations and General Results obtained from a Detailed Examination of Spectra photographed at the Solar Eclipse of Jauuary 22. 1898.“ — T. J. Baker: „The Thermo-chemistry of the Alloys of Copper and Zinc.“

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 7. Februar wurden folgende Abhandlungen gelesen: Prof. Dewar: „The Boiling Point of Liquid Hydrogen, determined by Hydrogen and Helium Gas Thermometers.“ — Prof. H. H. Turner: „On the Brightness of the Corona of January 22. 1898. Preliminary Note.“ — F. W. Dyson: „Preliminary Determination of the Wavelengths of the Hydrogen Lines, derived from Photographs taken at Ovar at the Eclipse of the Sun, May 28. 1900.“ — Miss E. Dale: „Investigations on the Abnormal Outgrowths or Intumescences on Hihiscus vitifolius, Linn.; a Study in Experimental Plant Pathology.“ — F. G. Hopkins and Sydney W. Cole: „On the Proteid Reaction of Adamkiewicz, with Contrihutions to the Chemistry of Glyoxylic Acid.“ — Prof. Love: „The Integration of the Equations of Propagation of Electric Waves.“

Vermischtes.

Die Geschäftsführer der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, welche vom 22. his 28. September in Hamburg tagen wird, haben gemäfs einem Beschlusse des Vorstandes der Gesellschaft einige Aenderungen in der Organisation der Versammlung vorgenommen, welche sicherlich den ungetheilten Beifall aller für das Gedeihen der Versammlung sich Interessirenden finden und hoffentlich sich auch praktisch hewähren werden. Die Aenderungen beziehen sich erstens auf eine Verringerung der Zahl der Ahtheilungen, und zwar soll die naturwissenschaftliche Hauptgruppe nur noch 11 (gegen 17 im Vorjahre) und die medicinische Hauptgruppe 16 (gegen 21) Ahtheilungen enthalten. Zweitens sollen auch — ahgesehen von den beiden unverändert beibehaltenen allgemeinen Sitzungen bei Beginn und Schlufs der Versammluug — Verhandlungen über Fragen von allgemeiuer Wichtigkeit, für welche bei allen Theilnehmern au deu Jahresversammlungen Interesse vorausgesetzt werdeu darf, in Aussicht geuommen werden. Demgemäfs ist für deu Mittwoch der Versammluugswoche eine Gesammtsitzung beider Hauptgruppen angesetzt wordeu, in welcher für dieses erste Jahr ein naturwisscuschaftliches Thema, nämlich die moderne Entwickelung der Atomistik, wie sie in der Lehre von den Ioneu, Gas-Ionen und Elektronen enthalten ist, von mehreren Referenten dargelegt und zur Erörterung gestellt werden soll. Die Vorstäude der einzelnen Abtheilungen werden gebeten, während dieser Gesammtsitzung keine besonderen Abtheilungssitzungen halten zu wollen. In ähnlicher Weise sind auch für jede der beiden Hauptgruppen gemeinsame Sitzungen für den Donnerstag vorgesehen; in der medicinischen Hauptgruppe soll die Lehre von den Schutzstoffen des Blutes, in der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der gegenwärtige Stand der Descendenzlehre behandelt werden. Auch hierfür sind bereits hestimmte Referenten gewonnen worden.

Ueber den Staubfall, welcher am 10. und 11. März iu Italien und Deutschland an vielen Orteu beobachtet worden, entnehmen wir einer Zusammenstellung der „Vossischen Zeitung“ vom 20. März nachstehende Daten. Der Staubregen ist als Begleiterscheinung einer atmosphärischen Depression von Tunis über Sicilien, gauz Italien, die österreichischen Alpenländer, Mittel- und Norddeutschland bis nach Schleswig und wahrscheinlich uoch bis Dänemark und Schweden gezogen. Am Morgeu des 10. März war die Depression im Golf von Tunis aufgetreten; ahends war sie an dem ligurischen Meerbusen, Moutag früh lag ihr Centrum in Mittelfranken; in Mecklenburg ist sie dann in einer gröfseren, von der Nordsee kommenden Depression verschwunden. Der eigentliche Staubfall trat mit eiusetzeudem Regen am Sonntag Abend in Rom auf, nachdem er bereits iu Catania um 9 Uhr als „Blutregen“ sich gezeigt hatte, in Salerno erschien er um 12 Uhr mittags, in Neapel um 5 Uhr und in Rom um 10 Uhr. Aus der Lombardei fehlen Berichte, aus deu Alpen hingegen liegen solche vor. Montag deu 11. März vormittags war der Staubfall his Norddeutschland vorgedrungen, zwischen 7 und 8 Uhr hemerkte man ihn in Sachsen, von 9 bis 10 Uhr in Brandenburg uud in Berlin, um 12 his 3 Uhr in Pommern und nach 4 Uhr an der unteren Elbe. In der Luftlinie beträgt die Nordsüderstreckung des betroffenen Gebietes 2200 his 2300 km. Der Ursprung des Staubes hat uoch nicht ermittelt werden können, da einerseits Nachrichten aus Nordafrika nicht vorliegen und genauere Untersuchungen des transportirten Staubes bisher noch nicht ausgeführt sind.

Ueber das radioactive Blei, welches die Herren Karl A. Hofmann und Eduard Strauss aus Pechblende, Cleveït, Bröggerit, Kupferuranit, Samarskit und Euxenit gewonnen hatten (s. Rdsch. 1900, XV, 647), veröffentlichen die Münchener Chemiker eine weitere, vorläufige Mittheilung, welche sie wie folgt zusammenfassen: In den nach den üblichen analytischen Methoden aus den angeführten Mineralien abgeschiedenen Bleipräparaten ist eine Substanz enthalten, die wie das Blei ein in verdünnten Säuren unlösliches Sulfit von nicht sauren Eigenschaften und ein in verdünnter Schwefelsäure unlösliches Sulfat liefert. Das Chlorid ist in reinem Wasser leichter löslich als Chlorhlei, das Hydroxyd in Kalilauge löslich. Im Funkenspectrum des mit Salzsäure gelösten Sulfates tritt eine violette Linie auf, deren Lage demnächst genau bestimmt werden soll. Das Aequivalentgewicht ist sehr verschieden von dem des Bleies (an dem hisher reinsten Präparat war das Aequivalentgewicht für die wahrscheinlich vierwerthige Oxydationsstufe = 65,05, während für die Superoxydform des Bleies Aeq. = 51,7 folgt). Das Chlorid und hesonders das Sulfat fluoresciren unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen schön hlau und erlangen dahei die Fähigkeit, im Dunkeln auf die photographische Platte einzuwirken. Die photographische

Wirkung des frisch dargestellten Präparates erlischt erst nach Monaten und kann durch Belichten mit Kathodenstrahlen wieder hervorgerufen werden; an Intensität der Wirkung wetteifern die Präparate mit den activsten Thor- und Uranpräparateu. Die Werthigkeit scheint höher zu sein als die des Bleies, weil das Sulfat aus angesäuerter Jodkaliumlösung Jod frei macht und weil neuerdings aus der salzsauren Lösung der verwendeten Substanzen ein anderes Sulfat erhalten wurde mit 22,34% SO_4. Dies macht wahrscheinlich, dafs das fragliche Element zwei- und vierwerthig auftreten kann und dann ein Atomgewicht über 260 besitzt. Darüber sollen demnächst nähere Mittheiluugen gemacht werden. (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1901. Jahrg. XXXIV, S. 8.)

Eine Vergleichung der Magnetisirbarkeit von elektrolytisch in einem Magnetfelde gefällten Eisen mit einem ganz gleichen Eisenniederschlage, der ohne magnetische Beeinflussung sich gebildet, ergab Herrn Ch. Maurin sehr bedeutende Unterschiede: Die Magnetisirungscurve des im Magnetfelde niedergeschlagenen Eisens steigt viel schneller an als die gewöhnliche Curve und die Magnetisirharkeit zeigt schon von vornherein sehr beträchtliche Werthe. Selbst der Erdmagnetismus beeinflufst in dieser Beziehung die Eisenniederschläge und es ist schwer, diesen Einflufs ganz zu beseitigen. Die starke Zunahme der Magnetisirung mit zunehmender Feldstärke zeigt erst bei etwa 10 Gauls eine Verlangsamung; einen Wendepunkt, den die gewöhnliche Magnetisirungscurve darbietet, besitzen die Curven der im Maguetfeld niedergeschlagenen Eisen nicht. Man mufs annehmen, dafs man hier für jedes magnetisirende Feld die gröfste Magnetisirung erhält, welche für das betreffende elektrolytische Eisen möglich ist. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 880.)

Das Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere hat in der Fest-Sitzung vom 10. Januar nachstehende naturwissenschaftliche Preisaufgaben gestellt:

Premio di fondazione Cagnola: Fare lo studio delle alterazioni prodotte sui vegetali coltivati dalle emanazioni gassose di stabilimenti industriali, allo scopo di caratterizzare i guasti prodotti dai singoli gas. (Termin: 1. April 1902. — Preis: 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werthe von 500 Lire.)

Premi di fondazione Fossati (für Italiener):

I. Illustrare qualche fatto di anatomia macro o microscopica dell'encefalo degli animali superiori. (Termin: 31. März 1902. — Preis: 2000 Lire.)

II. Intorno ai cosi detti nuclei d'origine o di terminazione dei nervi cranici. Se ed in quale misura ne sia giustificata la delimitazione in senso anatomico e fisiologico. Illustrare l'argomento del punto di vista storico-critico e con ricerche originali. (Termin: 31. März 1903. — Preis 2000 Lire.)

Premio di fondazione Secco-Comneno: Descrivere i giacimenti italiani di fosfati naturali ora noti, e ricercarne di nuovi indicaudoue la potenza e le condizioni di coltivazione. Sarà condizione pel conferimento del premio il risultato sicuramente pratico e positivo delle ricerche e degli studi, che il concorso mira a promuovere. (Termin: 30. April 1902. — Preis: 864 Lire.)

Aus den allgemeinen Bestimmungen sei erwähnt, dafs die Abhandlungen italienisch, lateinisch oder französisch abgefafst, mit Motto und verschlossener Nennung des Autors versehen an das Secretariat des Institutes im Palazzo di Brera in Mailand eingesandt werden müssen.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn A. Normand zum correspondirenden Mitgliede für Geographie erwählt.

Die Universität Aberdeen wird den Grad des Ehren-L. L. D. verleihen dem Prof. Virchow (Berlin), Prof. Major Alfred W. Alcock (Calcutta) und Dr. Agnus Fraser (Aberdeen).

Ernannt: Aufserordentlicher Prof. Dr. F. Reinitzer zum ordentlichen Professor der Botanik an der technischen Hochschule in Graz; — Privatdocent Dr. Saxer zum Prosector an der Universität Leipzig; — an der Columbia University M. J. Pupin zum Professor der Elektrotechnik, Marston Taylor Bogert zum aufserordentlichen Professor der organischen Chemie, Edmund H. Miller zum aufserordentlichen Professor der analytischen Chemie und S. L. R. Morgan zum aufserordentlichen Professor der physikalischen Chemie; — Dr. Robert Bell zum Director des Geological Survey von Canada.

Berufen: Privatdocent Dr. E. Overton an der Universität Zürich als aufserordentlicher Professor für Physiologie an der Universität Würzburg.

Habilitirt: Dr. Junghahn an der technischen Hochschule in Berlin für technische Chemie (Proteïnstoffe).

Gestorben: Am 23. März der Professor der Geologie und Mineralogie an der technischen Hochschule in Braunschweig Dr. Joh. Kloos, 58 Jahre alt; — am 1. Januar der Adjunct der Sternwarte zu Krakau Dr. Daniel Wierzbicki, 62 Jahre alt; — am 2. März Dr. John Minst Rise, Professor der Mathematik an der Naval Academy in Annapolis, 68 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Veränderliche vom Miratypus werden im Mai 1901 helle Lichtmaxima erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
10. Mai	*R* Virginis . .	7.	12h 33,4m	+ 7° 32′	145 Tage
17. „	*RR* Scorpii .	7,5.	16 50,3	— 30 25	282 „
31. „	*R* Cygni . . .	7.	19 34,1	+ 49 58	426 „
31. „	*T* Aquarii . .	7.	20 44,7	— 5 31	203 „

Herrn M. Wolf in Heidelberg ist auf einer photographischen Aufnahme vom 24. März die Wiederauffindung zweier der interessantesten Planetoiden geglückt, die seit dem Entdeckungsjahre nicht mehr beobachtet worden waren. Der eine, (361), von Herrn Charlois am 11. März 1893 entdeckt und bis 11. Mai verfolgt, besitzt die sehr lange Umlaufszeit von 7,88 Jahren; in dieser Beziehung wird er nur von (279) Thule um 0,92 Jahre übertroffen. Im Aphel seiner Bahn entfernt er sich von der Sonne weiter als irgend ein anderer unter den bekannten Planetoiden, nämlich auf 4,75 Erdbahnhalbmesser; er kann sich dann dem Jupiter bis auf 180 Mill. km nähern. Der nächste Vorübergang am Jupiter um das Jahr 1907 wird allerdings bei einer erheblich gröfseren Minimaldistanz (250 Mill. km), die aber immer noch im Planetoidensystem ungewöhnlich ist, von statten gehen. Der andere wiedergefundene Planetoid 401 Ottilia, von Wolf selbst am 16. März 1895 entdeckt und eigentlich nur durch eine Beobachtung von Herrn Palisa im Mai gesichert, zeichnet sich dadurch aus, dafs seine Umlaufszeit 6,07 Jahre der halben Jupiterperiode 5,93 Jahre näher kommt als die aller anderen kleinen Planeten, abgesehen von 175 Andromache, deren Umlauf 5,79 Jahre dauert, um ebenso viel weniger wie der von Ottilia mehr als der Jupiterumlauf.

Die Nova Persei hat in letzter Zeit periodische Veränderlichkeit gezeigt mit Minimis 5,4. Grösse. Herr Plassmann meldet vom 25. März rapide Lichtabnahme, eine Zunahme seit diesem Datum ist nicht unwahrscheinlich. A. Berberich.

Berichtigungen.

In einem Referat über seine, vom Unterzeichneten in Nr. 7 dieser Zeitschrift besprochene Arbeit über die Augen einiger Mollusken (Zool. Centralbl. VIII, p. 117) berichtigt Herr R. Hesse einen von ihm überseheuen Fehler in einer der Zeichnungen, der auch mir entgangen ist und deshalb zu einer irrthümlichen Angabe im Referat geführt hat. Es ist demnach der Satz S. 85, Sp. 1, Zeile 6—10 v. o. wie folgt zu corrigiren:

„Die proximalen Endplättchen erhalten — infolge der durch die Linse bewirkten Lichtbrechung — ihre Reize von den näher liegenden, die distalen von den entfernter liegendeu Objecten." R. v. Hanstein.

S. 121, Sp. 2, Z. 12 v. o. lies 512 statt 572.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 11. April 1901. Nr. 15.

A. v. Baeyers Arbeiten über organische Superoxyde und das Carosche Reagens.

Von Prof. J. Biehringer (Braunschweig).

(Fortsetzung.)

Dafs in der That bei der freiwilligen Oxydation des Benzaldehyds Benzopersäure als Zwischenkörper auftritt, ist nachzuweisen, wenn man ihm einen Körper zusetzt, welcher mit der entstandenen Benzopersäure rascher reagirt als Benzaldehyd, sie in eine indifferente Verbindung umwandelt und so wegfängt, ehe sie sich mit Benzaldehyd weiter umsetzen kann. Ein solches Mittel ist das Essigsäureanhydrid. Mischt man dieses dem Benzaldehyd zu, so erhält man bei der freiwilligen Oxydation desselben an der Luft, wie schon Herr Nef fand [1]) und wie die Herren Baeyer und Villiger bestätigen, die Acetylverbindung der Benzopersäure, das schon genannte Benzoylacetylsuperoxyd, $C_6H_5CO.O.O.COCH_3$. Auch direct ist das Zwischenproduct in dem der Luft ausgesetzten Benzaldehyd durch saure Jodkaliumlösung zu erkennen, wenn auch seine Menge stets klein ist, da es sofort weiter verändert wird. Die Umsetzung der Benzopersäure mit Benzaldehyd zu Benzoësäure läfst sich zeigen, wenn man feste Benzopersäure mit der berechneten Menge Benzaldehyd mischt. Die Masse verflüssigt sich, erwärmt sich nach kurzer Zeit und erstarrt schon nach wenig Minuten zu reiner Benzoësäure.

Die Herren C. Engler und W. Wild [2]), sowie Herr A. Bach [3]) haben für den Vorgang der langsamen Oxydation von Körpern durch den Sauerstoff der Luft die Ansicht aufgestellt, dafs die Sauerstoffmolekeln sich zuerst als Ganzes an die Molekeln des betreffenden Stoffes zu superoxydartigen Verbindungen anlagern und dafs diese dann die Hälfte, also ein Atom, wieder an eine andere Molekel abgeben. Nach C. Engler „hängt es dabei nur von der relativen Geschwindigkeit des Verlaufes der beiden Reactionen ab, ob man das Superoxyd beobachten kann oder nicht. Verläuft der primäre Procefs, die Superoxydbildung, rascher als der secundäre, die weitere Oxydationswirkung, so wird man das Superoxyd wahrnehmen, im anderen Falle entgeht das rasch wieder verschwindende Superoxyd unserer Beobachtung“ [1]). Für diese Erwägungen liefern die obigen Untersuchungen die vollgültige Bestätigung. Sie lassen sich aber auch noch auf folgendem anderen Wege beweisen.

Bei der Autoxydation des Benzaldehyds verbindet sich eine Molekel desselben mit einer Molekel Sauerstoff zu Benzopersäure, welche ihrerseits eine Molekel Benzaldehyd zu Benzoësäure oxydirt, wobei sie selber in Benzoësäure übergeht, nach den schon vorhin aufgestellten Gleichungen:

I. $C_6H_5COH + O_2 = C_6H_5CO.O.OH$
II. $C_6H_5CO.O.OH + C_6H_5COH = 2\,C_6H_5COOH.$

2 Mol. Benzaldehyd liefern demnach unter Verbrauch von 1 Mol. Sauerstoff 2 Mol. Benzoësäure; auf 1 Mol. Benzaldehyd mufs also 1 Atom Sauerstoff verbraucht werden. Dies ist aber genau die Menge, welche schon früher Herr Jorissen bei seinen Versuchen gefunden hat [2]).

Ist ein anderer Körper zugegen, der von der Benzopersäure leichter oxydirt wird als der Benzaldehyd, z. B. eine Lösung von Indigoschwefelsäure, so giebt jede Molekel gebildeter Persäure, welche zu ihrer Bildung eine Molekel Sauerstoff verbraucht hat, die Hälfte des letzteren an den Indigo ab, während sie selbst zu Benzoësäure reducirt wird. Hier mufs also im ganzen schon auf eine Molekel Bittermandelöl eine Molekel Sauerstoff, auf dieselbe Menge Bittermandelöl also doppelt so viel wie im ersten Falle aufgenommen werden. Von dem absorbirten Sauerstoff bleibt indessen nur die Hälfte am Bittermandelöl und erzeugt Benzoësäure, die andere Hälfte wird au die Indigolösung abgegeben. Die Menge des oxydirten Farbstoffs entspricht also einem Sauerstoffverbrauch, welcher halb so grofs ist als die gesammte bei der Oxydation aufgenommene Sauerstoffmenge, wie dies folgende Gleichungen lehren:

I. $C_6H_5COH + O_2 = C_6H_5CO.O.OH$
II. $C_6H_5CO.O.OH$ + Indigo
$= C_6H_5COOH$ + Oxydationsproduct des Indigo.

Auch dies bestätigen die Versuche Herrn Jorissens.

Setzt man endlich einen Körper hinzu, welcher die Benzopersäure in einen indifferenten Körper verwandelt, wie Essigsäureanhydrid, so nimmt 1 Mol. Benzaldehyd 1 Mol. Sauerstoff auf, nach den Gleichungen:

[1]) Liebigs Ann. d. Chem. 1897, 298, 280.
[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897, 30, 1669.
[3]) Compt. rend. 1897, 124, 951.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1900, 33, 1100.
[2]) Zeitschr. f. physik. Chem. 1897, 22, 44.

I. $C_6H_5COH + O_2 = C_6H_5CO.O.OH$
II. $C_6H_5CO.O.OH + CH_3CO.O.CO.CH_3 = C_6H_5CO.O.O.COCH_3 + CH_3COOH.$

Thatsächlich ist die Menge Sauerstoff, die der Benzaldehyd bei Gegenwart von Essigsäureanhydrid aufnimmt, doppelt so grofs als bei reinem Benzaldehyd, wie die Herren Engler und Wild, sowie Herr Jorissen nachwiesen.

Die Constitution der Benzopersäure ist durch ihre Bildungsweise aus Wasserstoffsuperoxyd bewiesen: sie ist das Monobenzoylderivat dieses und hat die aufgelöste Formel $C_6H_5CO.O.OH$. Letztere aber läfst sich andererseits auch betrachten als die Hydroxylverbindung des negativen Benzoësäure-Ions, $C_6O_5CO.O$, ähnlich wie die unterchlorige Säure, an die sie auch sonst in verschiedener Beziehung erinnert, die Hydroxylverbindung des negativen Chlorions darstellt.

Wie schon früher erwähnt, zeigt sie in ihren Reactionen grofse Aehnlichkeit mit ihrer Stammsubstanz, dem Wasserstoffsuperoxyd, und andererseits mit dem Caroschen Reagens; sie steht gleichsam mitten zwischen beiden, wie folgende Zusammenstellung zeigt. Es wirkt:

	Wasserstoff-superoxyd	Benzo-persäure	Carosche Säure
auf Anilin u. Jodkalium	schwach	mittelstark	stark
auf Uebermangansäure	sehr stark	mittelstark	schwach

Es ist aus dem Grunde wahrscheinlich, dafs der Caroschen Säure eine der Benzopersäure analoge Constitution zukommt. Können wir letztere als die Hydroxylverbindung des Benzoësäure-Ions, $C_6H_5COO.OH$, betrachten, so würde die Carosche Säure die Hydroxylverbindung des Schwefelsäure-Ions, $HSO_4.OH$, vorstellen. Diese besondere Constitution würde das eigenthümliche, für beide Säuren gleich bezeichnende Verhalten auf dieselbe Ursache, die Verbindung eines Säure-Ions mit einer Hydroxylgruppe zurückführen.

Wie die Benzopersäure läfst sich dann auch die Carosche Säure vom Wasserstoffsuperoxyd ableiten, wenn wir in ihm ein Wasserstoffatom durch die Sulfogruppe ersetzt denken. Würden die beiden Wasserstoffatome in ihm durch den Sulforest vertreten, so erhielten wir die Perschwefelsäure. Die Carosche Säure wäre demnach eine Persäure, die Perschwefelsäure eine Peroxydverbindung:

$HO.OH$	$HOSO_2.O.OH$	$HOSO_2.O.O.SO_2OH$
Wasserstoff-superoxyd	Sulfomonopersäure Carosche Säure	Peroxydschwefelsäure Perschwefelsäure

Diese Beziehung der Caroschen Säure zur Benzopersäure und zum Wasserstoffsuperoxyd erklärt auch die oben angeführte Reihenfolge in der Stärke der Reactionen gegen Anilin und Jodkalium und andererseits gegen Uebermangansäure. Das stark negative Schwefelsäure-Ion wird dem Hydroxyl stärkere Oxydationswirkung gegenüber dem Wasserstoff verleihen als das nur schwach negative Benzoësäure-Ion oder das Hydroxyl-Ion des Wasserstoffsuperoxyds, wie das die erste Reihe zeigt, während es der Aufnahmefähigkeit für Sauerstoff im Vergleich zur Benzopersäure und noch mehr zum Wasserstoffsuperoxyd Widerstand leistet. Es würde sich dies mit der auch in anderen Fällen gemachten Beobachtung decken, dafs ein leicht oxydirbarer Wasserstoff durch Verbindung mit einem negativen Rest beständiger wird. Dies zeigt z. B. der Vergleich von Phosphorwasserstoff (PH_3), unterphosphoriger Säure [$H_2PO(OH)$] und phosphoriger Säure [$HPO(OH)_2$]; der erste entzündet sich in ganz reinem Zustande bei etwa 149° (Davy), unterphosphorige Säure wird durch den Luftsauerstoff in phosphorige Säure übergeführt, während phosphorige Säure nach Wurtz an der Luft nur langsam zu Phosphorsäure oxydirt wird.

Acetylsuperoxyd, Diacetylperoxyd, $CH_3CO.O.O.COCH_3$. Das Acetylsuperoxyd wurde zuerst von Brodie[1]) durch Lösen von Essigsäureanhydrid in reinem Aether und allmähliches Zufügen einer äquivalenten Menge Barynmhyperoxyd dargestellt. Die Herren L. Vanino und E. Thiele[2]) erhielten es mit geringer Ausbeute und nach vieler Mühe durch Einwirkung von eisgekühltem Acetylchlorid auf eine gut eisgekühlte Lösung von Natriumsuperoxydhydrat ($Na_2O_2.8H_2O$) unter Zusatz von essigsaurem Natrium. Leicht entsteht es nach den Versuchen der Herren A. v. Baeyer und Villiger durch Schütteln von Essigsäureanhydrid mit gewöhnlichem Wasserstoffsuperoxyd. Neutralisirt man dann vorsichtig mit Soda, so scheidet sich das Superoxyd in öligen Tropfen aus, die in der Kälte erstarren. Nach Brodie zersetzt es sich beim Erhitzen auf dem Uhrglase unter heftiger Explosion. Es riecht stechend sauer und wirkt nicht auf Jodkalium und Indigolösung. Löst man es aber in verdünnter Natronlauge, so giebt die angesäuerte Flüssigkeit mit Jodkalium schwarzes Jod, so dafs schon in der Lösung eine Hydrolyse unter Bildung von Acetopersäure stattgefunden haben mufs.

Benzoylacetylsuperoxyd, $C_6H_5CO.O.O.CO.CH_3$. Ueber die Bildung desselben ist bereits das Nöthige gesagt. Es entsteht aus Benzopersäure und Essigsäureanhydrid, sowie bei der freiwilligen Oxydation eines Gemisches von Bittermandelöl und Essigsäureanhydrid an der Luft. Es hat, wie das Benzoylsuperoxyd keinen merklichen Geruch und wirkt nicht auf Jodkalium und Indigotinctur. Tritt bei ihnen Chlorkalkgeruch auf, so hat bereits Hydrolyse mit Bildung einer Persäure stattgefunden, die beim Benzoylacetylsuperoxyd wie beim Acetylsuperoxyd leicht, beim Benzoperoxyd schwerer erfolgt.

Verflüssigt man das Benzoylacetylsuperoxyd mit etwas Aether und setzt dann Sodalösung zu, so wird es zu Benzopersäure verseift, welche in der alkalischen Flüssigkeit, wie früher gezeigt, in Benzoperoxyd übergeführt wird. Behandelt man das bei der Autoxydation des Gemisches von Bittermandelöl und Essigsäureanhydrid erhaltene Benzoylacetylsuperoxyd daher zu lange mit Sodalösung, so erhält man statt dessen Benzoperoxyd, wodurch sich die von den

[1]) A. a. O.
[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1896, 29, 1726.

früher beschriebeneu Ergebnissen abweichenden Beobachtungen des Herru E. Erleumeyer juu. und Herrn Jorissen über das Product der Autoxydation des Bittermandelöls erklären.

Aldehyde und Ketone. Aldehyde und Ketone verhalten sich dem Wasserstoffsuperoxyd und dem Caroschen Reagens gegenüber ähnlich. Ersteres zeigt keine besoudere Neiguug, Aldehyde zu oxydireu, letzteres giebt mit Aldehyden und Ketoueu je uach den Bedingungen Superoxyde oder Oxydationsproducte.

Superoxyde des Chlorals. Bringt man Chloral mit Caros Reagens bei gewöhnlicher Temperatur zusammen, so scheidet sich Dichloralperoxydhydrat, $CCl_3CH<^{O\text{——}O}_{OH\ HO}>CHCCl_3$, in Krystallen ab. Es schmilzt bei 122° unter Zersetzung und starker Gasentwickelung und liefert eine Krystalläther verbindung. Trocken mit Jodkaliumlösung übergossen, giebt es stürmisch Sauerstoff ab unter Ausscheidung von wenig Jod. Durch wenig Natriumbicarbonat in Lösung gebracht, zerfällt es unter Bildung vou Wasserstoffsuperoxyd; durch Titration des letzteren mit Permanganat läfst sich die Menge activen Sauerstoffs, den die Substanz liefert, bestimmen; sie beträgt 1 Atom O auf 1 Mol. $C_4H_4Cl_6O_4$.

Wasserfreies Chloral und wasserfreies Wasserstoffsuperoxyd in ätherischer Lösung geben nach dem Verduusten des Aethers im luftverdünnten Raume eine syrupartige Masse, welche wohl ein dem Chloralhydrat analoges Additionsproduct des Chlorals mit Wasserstoffsuperoxyd, das Chloralhydroperoxyd, $CCl_3.CH(OH)(O.OH)$, vorstellt. Bei längerem Verweilen im Vacuum erstarrt sie zu krystallinischem Dichloralperoxydhydrat, dessen Entstehung sich so erklären läfst, dafs eine Molekel des Additionsproducts in Wasserstoffsuperoxyd und Chloral zerfällt, worauf letzteres sich an den noch unzersetzten Körper addirt nach der Gleichung:

$$CCl_3CHO + CCl_3CH(OH)(O.OH) = CCl_3CH<^{O\text{——}O}_{OH\ OH}>CHCCl_3.$$

Dieselhe Zerlegung in Chloralhydrat und Wasserstoffsuperoxyd erleidet der Körper langsam in Berührung mit Wasser, sofort durch Natriumbicarhonat und -acetat. Diese leichte Ahspaltung von Wasserstoffsuperoxyd theilt er mit der Benzopersäure und der Caroschen Säure, welche ja in alkalischer Lösung das gleiche Verhalten zeigen. Das Chloralhydroperoxyd scheint keine Neigung zu haben, durch Wasserabspaltung Chloralperoxyd, $(CCl_3CH)O_2$, zu hilden.

Superoxyde des Acetaldehyds. Bringt man Acetaldehyd und Wasserstoffsuperoxyd in schwefelsaurer Lösung in der Kälte zusammen, so scheidet sich ein Oel aus, welches wohl ein der obigen Chloralverbindung entsprechendes Diacetaldehydperoxydhydrat ist und durch geeignete Behandlung in eine feste, sehr flüchtige Krystallmasse, wahrscheinlich Diacetaldehyddiperoxyd, überzuführen ist, welche unter 100° schmilzt und heim Schlagen und Erhitzen sehr heftig explodirt.

Superoxyde des Benzaldehyds. Benzaldehyd und Wasserstoffsupercxyd in Schwefelsäure uud Alkohol scheiden ein Krystallpulver ab, welches nach geeigneter Reinigung bei 202° unter Gasentwickelung schmilzt und uach Analyse und Moleculargewichtsbestimmung Dihenzaldiperoxyd, $C_6H_5CH<^{O.O}_{O.O}>CH C_6H_5$, ist.

Das zugehörige Peroxydhydrat, das Zwischenproduct bei der Bildung des Dibenzaldiperoxyds, hat schou früher Herr Nef [1]) dargestellt. Er fand, dafs Benzaldehyd und reines Wasserstoffsuperoxyd unter bedeutender Wärmeentwickelung sich vereinigen zu einem Körper, welcher iu Zusammensetzung und Eigenschaften völlig dem vorhin genannten Dichloralperoxydhydrat entspricht und daher ein Dibenzalperoxydhydrat, $C_6H_5CH<^{O\text{——}O}_{OH\ HO}>CHC_6H_5$, vorstellt. Er zerfällt sehr leicht, schon in festem Zustande, wieder in seine Componenten und kann daher aus Lösungsmitteln nur unter grofsen Verlusten umkrystallisirt werden. Sodalösung zerlegt ihn langsam in der Kälte iu Bittermandelöl und Wasserstoffsuperoxyd, Natronlauge unter bedeutender Erwärmung.

Superoxyde des Formaldehyds. Dafs Aether, welcher längere Zeit mit atmosphärischem Sauerstoff uuter dem Einflusse des Sonnenlichtes in Berührung gelassen ist, sauer wird, wufste schon Gay-Lussac. Schönbein [2]) fand 1859, dafs er dann zugleich etwas Wasserstoffsuperoxyd enthält. Neben diesem entsteht ein Stoff, der nach Untersuchungen der Herren Th. Poleck und K. Thümmel [3]) Vinylalkohol, $CH_2:CHOH$, nach denen des Herrn Nef [4]) Divinyläther, $CH_2:CH.O.CH:CH_2$, ist. Beide Körper sind ständige Begleiter des gewöhnlichen Aethers, das Wasserstoffsuperoxyd wohl die Ursache der heftigen Explosionen, die häufig beim Abdampfen von Aether auftreten, der läugere Zeit gestauden hatte. Unvollkommene Verbrennung des Aethers findet ferner statt, wenn man seine mit Luft gemischten Dämpfe über eine schwach glühende Platinspirale oder ein ebensolches Platinblech, eine ziemlich stark erhitzte Kupferkugel oder ein beinahe zum Glühen erhitztes Eisenblech streichen läfst, wobei, wie schon Humphrey Davy und Döbereiner heohachteten, im duuklen Zimmer ein eigeuthümliches, schwach blau phosphorescirendes Licht auftritt, welches eine sehr niedrige Temperatur besitzt und z. B. Papier nicht schwärzt. Nach

[1]) Liebigs Ann. d. Chem. 1897, 298, 292.

[2]) Journ. f. prakt. Chem. 1859, 78, 97; 1866, 98, 258. Der Nachweis des Wasserstoffsuperoxyds durch Jodkaliumstärkepapier gelaug Schönbein schon, als er bei klarstem Sonnenschein (im Juni) 100 g reinsten Aethers mit dem Luftgehalt einer zwei Liter haltendeu Flasche während einer halben Stunde unnnterbrocheu und lebhaft schüttelte. Nach eintägiger, kräftiger Besounung kounte es bereits durch die Blaufärbung des Aethers beim Schütteln mit schwefelsäurehaltiger, verdünnter Chromsäurelösung erkannt werden.

[3]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1889, 22, 2863.

[4]) Liebigs Ann. 1897, 298, 327.

W. H. Perkin[1]) zeigt sich die Erscheinung bei allen Temperaturen zwischen 260° und schwacher Glühhitze. Dabei entstehen Kohlensäure, Wasserstoffsuperoxyd (Schönbein)[2]) und eine stechend riechende, wässerige Flüssigkeit, die „Aether- oder Lampensäure", welche zuerst 1816 von Davy bemerkt, von Faraday beschrieben und von verschiedenen Forschern untersucht wurde. Sie ist kein einheitlicher Stoff, sondern ein Gemisch verschiedenartiger Substanzen. Sie enthält Ameisen- und Essigsäure, Form- und Acetaldehyd, Acetal und ein von Herrn L. Legler[3]) entdeckter krystallinischer Körper, welcher bei ungefähr 51° schmilzt und sich zumtheil unter schwachem Knistern schon bei Zimmertemperatur verflüchtigt, wobei ein erfrischender, an Nufskerne erinnernder Geruch auftritt. Die wässerige Lösung der Substanz entwickelt mit Alkalien Wasserstoff unter gleichzeitiger Bildung von viel Ameisensäure und wenig Formaldehyd und scheidet aus Jodkalium Jod aus, namentlich auf Zusatz von Schwefelsäure. Durch langsame Einwirkung von Ammoniak wird sie leicht in Hexaoxymethylendiamin, $(CH_2O)_6N_2$, übergeführt, weshalb sie Herr Legler als Hexaoxymethylenhyperoxyd, $(CH_2O)_6O_3 + 3H_2O = (C_2H_6O_4)_3$, anspricht. Herr Nef[4]) fafst den Körper auf als eine Verbindung von Ameisenaldehyd mit dem bei der Verbrennung entstehenden Wasserstoffsuperoxyd, welche nach der Gleichung sich bildete:

$$2\,CH_2O + H_2O_2 = CH_2<\begin{matrix}O\text{——}O\\OH\ \ HO\end{matrix}>CH_2.$$

Ist dem so, so stellt sich der Formaldehyd dem Chloral und Benzaldehyd durchaus an die Seite; der von Herrn Legler dargestellte Körper ist demgemäfs ein Diformalperoxydhydrat. Das aus diesem Stoffe durch Behandlung mit Ammoniak entstehende Product erhält man nach den Beobachtungen der Herren A. v. Baeyer und Villiger ohne weiteres als weifses Pulver, wenn man schwefelsaures Ammoniak im gleichen Gewichte gewöhnlicher käuflicher, etwa dreiprocentiger Wasserstoffsuperoxydlösung in der Wärme löst, filtrirt und bei 55° mit $^1/_{10}$ des Gewichtes an 40 proc. Ameisenaldehydlösung versetzt. Die genannte Verbindung, deren Moleculargewichtsbestimmung die Formel $C_6H_{12}O_6N_2$ ergab, entsteht aus 3 Mol. des zwischendurch gebildeten Körpers von Legler und 2 Mol. Ammoniak durch Austritt von 6 Mol. H_2O aus den Hydroxylen des ersteren und den Wasserstoffatomen des letzteren nach der Gleichung:

$$3\,CH_2<\begin{matrix}O\text{——}O\\OH\ \ HO\end{matrix}>CH_2 + 2\,NH_3$$
$$= N\!\!<\!\!\begin{matrix}CH_2.O.O.CH_2\\CH_2.O.O.CH_2\\CH_2.O.O.CH_2\end{matrix}\!\!>\!\!N + 6\,H_2O$$

analog der Bildung des Hexamethylentetramins [„Formins"] $(CH_2)_4N_4$ aus Formaldehydhydrat und Ammoniak:

$$6\,CH_2(OH)_2 + 4\,NH_3 = C_6H_{12}N_4 + 12\,H_2O.$$

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1882, 15, 2155.
[2]) Journ. f. prakt. Chem. 1868, 105, 232.
[3]) Liebigs Ann. 1883, 217, 381; Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1885, 18, 3343.
[4]) A. a. O.

Das Ammoniakderivat ist also ein Hexamethylentriperoxyddiamin. Es explodirt beim Erhitzen, Reiben und Schlagen so heftig wie salpetersaures Diazobenzol.

(Schlufs folgt.)

W. Redikorzew: Untersuchungen über den Bau der Ocellen der Insecten. (Zeitschr. für wissensch. Zool. 1900, Bd. LXVIII, S. 581—625.)

R. Hesse: Ueber die sogenaunten einfacheu Augen der Insecten. (Zool. Anz. 1901. Bd. XXIV, S. 30—31.)

Die Arthropoden besitzen bekanntlich zweierlei Arten von Augen. Die grofsen, paarigen Augen der meisten entwickelten Insecten sind zusammengesetzte Augen, welche aus einer oft sehr grofsen Zahl einzelner kleiner Sehorgane bestehen, deren jedes eine mit einem Sehnervenast in Verbindung stehende, aus mehreren Zellen bestehende Retinula mit einem axial gelegeuen Rhabdom, einen als Linse functionirenden Krystallkegel, sowie eine starke cuticulare Corneafacette besitzt. Aufser diesen besitzen eine Reihe von Insecten (Dipteren, die meisten Hymenopteren, viele Orthopteren) noch einige kleinere, in der Mitte des Kopfes gelegene, sogenannte einfache Augen oder Ocellen, welche durch das Vorhandensein nur einer einzigen cuticularen Linse gegenüber den zusammengesetzten Augen schon äufserlich gekennzeichnet sind. Die Larven der Insecten haben, soweit sie Augen besitzen, durchweg derartige Ocellen, bei manchen Insecten finden sie sich sowohl im Larven- als im Imagostadium.

Der feinere Bau dieser Ocellen ist bis jetzt relativ wenig untersucht worden, da diese Untersuchung mancherlei Schwierigkeiten bietet. Nun liegen hier die Ergebnisse zweier verschiedener Arbeiten vor, die beide sich auf die Ocellen einer gröfsereu Anzahl verschiedener Insecten beziehen und zumtheil an Vertretern derselben Art angestellt wurden. Die Resultate Hesses sind zwar erst in Form einer kurzen, vorläufigen Mittheilung bekannt gegeben, doch ist aus dieser bereits zu ersehen, dafs die Ergebnisse beider Forscher in einigen Hauptpunkten zusammentreffen, während sie allerdings in einzelnen auderen Fragen auseiuander zu gehen scheinen. Es sei im folgenden das wesentliche dieser Arbeiten kurz wiedergegeben.

Der Lage nach sind unter den Ocellen Scheitelaugen und Seitenaugen zu unterscheiden. Erstere finden sich, zu zwei oder drei, zwischen den zusammengesetzten Augen auf dem Scheitel der Imagines; letztere finden sich in wechselnder Zahl bei den Larven verschiedener Insectengruppen. Auch im Bau zeigen diese beiderlei Ocellen gewisse Unterschiede.

Als regelmäfsige Bestandtheile eines Ocellus nennt Herr Redikorzew die Linse, den Glaskörper und die Retina sammt Nervenfasern; hierzu kommen die eigenartig differenzirten Partien der an das Auge grenzenden Hypodermis, sowie die den ganzen Ocellus

umgebende Haut. Die Linse, deren Form je nach Lage und Gestalt des Ocellus verschieden sein kann, erscheint als locale Verdickung der Cuticula und ist stets beträchtlich entwickelt. Bei der Häutung der Larven wird sie gleichfalls erneuert. Die neugebildete Linse ist zunächst an ihrer äufseren Oberfläche abgeflacht und nimmt erst allmählich eine stärkere Wölbung an. Stets erscheint die Linse auf Schnitten geschichtet, zuweilen liefs sich auch eine feine Streifung erkennen. Poren jedoch, wie sie Bertkau und Graber in der Linse von Araneinen beobachteten, fand Verf. bei den von ihm untersuchten Insecten nicht. In der Cuticula kommen Porencanäle vor, doch setzen sie sich ebenso wenig wie die Haare auf die Ocellen fort. Gleich der gesammten Cuticula ist auch die Linse ein Absonderungsproduct der Hypodermis. Anfangs ist sie von der angrenzenden Cuticula nicht verschieden; später wird sie von einer besonders differenzirten Zellgruppe der Hypodermis, dem sogenannten Glaskörper, gebildet. Die Linse entwickelt sich ziemlich spät. An Puppen von Apis mellifica, welche dem Verf. zum Studium der Ocellenentwickelung dienten, zeigten die Ocellen bereits die Anlage der Retinazellen, Iris und Pigment, bevor die Linse zu bemerken war. Völlig entwickelt war diese erst beim Ausschlüpfen der Imago. Eine wulstartige Verdickung der Hypodermis dort, wo sie an den Ocellus grenzt, deren Zellen gegen die Linse senkrecht stehen und stark pigmentirt sind, bezeichnet Verf. als Iris. Stets — auch bei Eristalis tenax, wo Thompson ihn vermifste — fand Verf. einen Glaskörper, aus modificirten Hypodermiszellen bestehend, welche in den Ocellen der Larven und Puppen die Form verlängerter, abgestutzter Pyramiden haben und ziemlich hoch sind, in denen der Imagines dagegen niedriger, oft breiter als hoch erscheinen. Stets stehen sie dicht gedrängt und zeigen sich auf Querschnitten fünf- bis sechsseitig. Bei einzelnen — nicht bei allen — Insecten sah Verf. eine durchsichtige Membran zwischen Glaskörper und Retina (präretinale Membran Grabers). Sie scheint nur den Dipteren zuzukommen. Bei anderen Insecten zeigte sich die Grenze zwischen Glaskörper und Retina oft wenig scharf, die Zellen beider drängten sich zum Theil zwischen einander, so dafs gelegentlich Zellen beider Art auf einem Schnitt zu sehen waren.

Die Retinazellen sind spindelförmig, am distalen Ende oft länger ausgezogen, ihr Kern ist stets ziemlich grofs, das Protoplasma zeigt faserige Structur. Immer geht das Ende der Retinazellen in eine Nervenfaser über, die Verf. zuweilen auch noch ein Stück weit in die Zelle hinein verfolgen konnte. Wichtig ist nun, dafs diese Zellen gruppenweise, zu 2 (Perlalarven), 4 (Cimbexlarven), 2 bis 3 (Apis), 2 bis 4 (Calopteryx) u. s. f. eng zusammenliegen, auf diese Weise kleine Retinulae bildend. Die Lücken dieser, namentlich auf Querschnitten deutlich hervortretenden Gruppen sind von einem Zwischengewebe indifferenter, an ihren Enden in anastomosirende Fasern auslaufender Stützzellen erfüllt. Verf. vergleicht diese den Secret-, Gallert- oder Stützzellen in den Augen der Würmer und spricht die Vermuthung aus, dafs die von Bertkau und Graber in Spinnenaugen beobachteten „bipolaren Ganglienzellen", deren Existenz Grenacher später bestritten hatte, auch solche Zwischenzellen sein mögen. Die distalen Enden der Retinazellen sondern Stäbchen ab, und zwar finden sich diese stets ausschliefslich an den einander zugekehrten Seiten der zu einer Retinula vereinigten Zellen. Sie haben die Form von Plättchen. Verf. bezeichnet sie als Producte der Ausscheidung einer Gruppe von zwei oder mehreren Retinazellen und vergleicht sie den Rhabdomen der Facettenangen, welche aus einzelnen Rhabdomeren zusammengesetzt sind. Die Stäbchen lassen sich proximal bis dahin verfolgen, wo die zu einer Retinula vereinigten Zellen aus einander weichen, was in der Regel auf der Höhe des Kerns geschieht. Einen Zusammenhang dieser Stäbchen mit den Nervenfasern stellt Verf. in Abrede, die Stäbchen sollen sich direct in die Zellmembran fortsetzen. Die den ganzen Ocellus umhüllende Membran besteht aus flachen, mit deutlichen Kernen ausgestatteten Zellen. Pigment findet sich aufser in der Iris auch in den Retinazellen, bald mehr im proximalen, bald mehr im distalen Theile. Es scheint hier ähnlich wie bei den zusammengesetzten Augen eine Verlagerung des Pigmentes infolge der Belichtung zu erfolgen. Verf. betont, dafs das Pigment der Regel nach in den Retinazellen selbst, nicht in besonderen Zwischenzellen liege. Eine auffallende Ausnahme bildet nach Herrn Redikorzew die Larve von Calopteryx splendens, bei welcher — während der Bau des Ocellus sonst durchweg dem geschilderten Typus entspricht — das Pigment zwischen den Retinazellen liegen soll. Dies erscheint um so auffallender, als Calopteryx virgo sich wie die anderen Insecten verhält.

Die Seitenocellen zeigen ein von diesem Typus mehrfach abweichendes Verhalten. Ein ganzer Ocellus entspricht hier etwa einer Retinula. Nur diejenigen der Blattwespenlarven schliefsen sich den Scheitelocellen an. Bei diesen befindet sich aufserdem das Pigment in besonderen, zwischen den Retinazellen liegenden Pigmentzellen. Hierdurch werden sie ebenso wie durch ihre laterale Lage den zusammengesetzten Augen ähnlich.

Da die einzelnen Elemente eines Ocellus alle nur eine gemeinsame Linse besitzen und Muskeln, welche die Entfernung der einzelnen Theile des Auges von einander irgendwie modificiren können, nicht aufgefunden werden konnten, so kann die Leistungsfähigkeit dieser Ocellen schwerlich eine grofse sein. Damit stimmen auch die älteren Versuche Plateaus, die Verf. kurz recapitulirt, überein.

Die Entwickelung der Ocellen studirte Verf., wie bereits gesagt, an Puppen von Apis mellifica. Die erste Anlage tritt frühzeitig auf. Eine paarige Anlage des medianen Ocellus, wie sie Patten für Vespa angiebt, beobachtete Verf. zwar nicht, doch hält er sie für nicht unwahrscheinlich, da einmal die jungen

Puppen erkennen lassen, dafs der zum medianen Auge ziehende Opticuszweig der ganzen Länge nach doppelt ist, andererseits aber auch die Anordnung des Pigments in jeder Hälfte des mittleren Ocellus der in einem der seitlichen Ocellen entspricht. Nachdem der Ocellus kugelige Gestalt angenommen hat — nach Abwerfen der ersten Larvenhaut —, senkt sich die ganze Anlage allmählich ein, es entsteht eine Vertiefung, und nun sollen — wie Verf. bestimmt angiebt — sämmtliche Theile je eines Ocellus sich völlig von der verdickten Hypodermis abschnüren und ins Innere des Körpers einbezogen werden, so dafs an Stelle der Ocellen Löcher bleiben. Der Ocellus ist jetzt schon weit vorgeschritten, Retina und Glaskörper völlig differenzirt, Stäbchen und Pigment bereits gebildet, nur die Linse fehlt noch. Nun soll der Ocellus wieder secundär mit der Hypodermis verwachsen, wobei die die Löcher begrenzenden, verdickten Hypodermisränder mit der Glaskörperschicht des Ocellus verschmelzen.

Aus dem über den Bau der Ocellen hier Mitgetheilten geht hervor, dafs die Anschauung, es könnten die zusammengesetzten Augen der Insecten durch Verschmelzen von Ocellen entstanden sein, nicht haltbar ist. In diesem Schlufsergebnisse stimmt Hesse mit Redikorzew überein. Herr Hesse unterscheidet unter den Ocellen der Insecten zwei Typen: diejenige der Larven von Hylotoma rosae, Dyticus und der Blattwespen haben keine Krystallkegel und zeigen anaxone oder polyaxone [1]) Anordnung der Nervenendorgane; die der Larven von Myrmeleo, der Schmetterlingsraupen, Phryganeen und Sialiden besitzen Krystallkegel und zeigen anaxone oder monaxone Anordnung der Nervenendorgane. Die lichtrecipirenden Endorgane sind nach Herrn Hesse sehr verschieden. In den Stirnaugen von Helophilus tragen die Sehzellen kürzere, gegen die Cornealinse gerichtete Sockel, die auf der ganzen Oberfläche Verdickungen von Neurofibrillen tragen; bei anderen (z. B. Pentatoma, Acanthosoma, Syromastes) stehen diese nur auf den Seitenflächen. Für die Stirnaugen von Aeschna, Agrion, Anabolia, Vespa, Apis beschreibt Herr Hesse — in Uebereinstimmung mit Redikorzew — echte Rhabdome, welche aus an den Seiten der Zellen stehenden Rhabdomeren sich zusammensetzen. Die Zahl der Rhabdomeren eines Rhabdoms giebt er für Vespa und Apis = 2, für Aeschna und Agrion = 3, für Anabolia = 4 an. In den Stirnaugen von Vespa Crabro fand Herr Hesse auch seitlich der Linse anliegende Zellen mit proximalem Nervenfortsatz. Ueber die mit Krystallkegel versehenen Ocellen von Myrmeleo berichtet Verf., dafs die Retinazellen am distalen Ende die verdickten Enden der die Zellen durchziehenden Neurofibrillen als einen Stiftchensaum tragen. Bei der Sialislarve trägt jede Sehzelle ein Rhabdomer. Während nun Redikorzew, der Grenacherschen Auffassung folgend, in den Rhabdomeren cuticulare Ausscheidungsproducte sieht, fafst Herr Hesse dieselben — entsprechend seiner in Anschlufs an die Besprechung der Molluskenaugen ausführlicher dargelegten und kürzlich vom Referenten hier auszugsweise mitgetheilten Anschauung über das Wesen der lichtrecipirenden Organe (vgl. Rdsch. XVI, 83) — auch hier als verschmolzene Stiftchensäume auf, deren Stiftchen die Enden von Neurofibrillen darstellen. Er motivirt diese Auffassung durch die an Längs- und Querschnitten von Rhabdomen zu beobachtende Streifung, sowie dadurch, dafs die Neurofribillen in der ganzen Längserstreckung des Rhabdomers an dieses herantreten und mit diesem verschmelzen, bezw. da, wo eine Zusammensetzung des Rhabdomers aus Stiftchen sichtbar ist, in diese Stiftchen übergehen.

Hier ist, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, ein Widerspruch zwischen den Befunden beider Autoren vorhanden. So plausibel die Auffassung Hesses auch erscheint, wie er sie an zahlreichen, verschiedenen Thierklassen entnommenen Beispielen unlängst entwickelt hat, und wie viel Gewicht man auch der Meinung dieses seit Jahren mit eingehenden Studien über die Sehorgane beschäftigten Autors beilegen mag, so steht doch nun einstweilen hier Beobachtung gegen Beobachtung. Allerdings drängt sich bei Betrachtung der Figuren Redikorzews die Erwägung auf, ob nicht die von ihm beschriebene und abgebildete Faserstructur der Retinazellen doch durch Neurofibrillen hervorgerufen wird, wie sie Hesse mehrfach beschrieben hat. R. v. Hanstein.

[1]) Bei axoner Anordnung treten die Rhabdomeren mehrerer benachbarter Zellen zu einem Rhabdom zusammen. Gruppiren sich die Rhabdomeren eines Ocellus um die verlängerte Axe eines Krystallkegels bezw. der Cornealinse, so ist die Anordnung monaxon; sind mehrere Rhabdome in einem Auge vorhanden, so ist sie polyaxon. Liegen die Stiftchensäume ohne bestimmte Orientirung neben einander, so handelt es sich um Augen ohne axone Anordnung der Nervenwandorgane; vom Ref. sind sie mit dem Wort anaxon bezeichnet.

Robert F. Earhart: Die Schlagweiten zwischen Platten bei kleinen Abständen. (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. I, p. 147.)

Trotz älterer Versuche über die Schlagweite elektrischer Funken zwischen Platten, die durch eine Luftschicht getrennt sind, können doch erst die von William Thomson 1860 ausgeführten Beachtung beanspruchen, da bei ihnen zuerst Abstände und Potentiale genauer gemessen sind. Sie zeigten, dafs die zum Durchschlagen erforderliche Potentialdifferenz nicht direct proportional ist der Dicke des trennenden Mediums. Dies Resultat wurde von vielen späteren Beobachtern bestätigt und unter anderen auch damit erklärt, dafs eine bestimmte Energie erforderlich sei, um die Lufthaut, welche die Oberfläche umgiebt, zu durchschlagen. Die ausgedehnteste Versuchsreihe hat in dieser Hinsicht 1887 Liebig veröffentlicht, der nach Lord Kelvius Methode die Experimente mit Abständen von 0,0066 bis 1,144 cm wiederholt hat. Herr Earhart stellte sich nun die Aufgabe, Messungen für sehr kleine Dicken des Dielektricums auszuführen, und wenn möglich, das Potential, das zum Durchbrechen der Lufthaut nothwendig ist, zu ermitteln.

Die Erreichung dieses Zieles erforderte sowohl eine sorgfältige Messung kleiner Abstände, wie eine genaue Messung der Potentialdifferenzen. Ersteres wurde in der Weise erreicht, dafs die eine ebene Platte fixirt, die andere an einem Schlitten verschiebbar war, der einen

Spiegel eines Interferenzapparates trug. Wurden die Flächen von einander entfernt, so bewegten sich durch das Gesichtsfeld eine Reihe von Interferenzfransen, deren Zahl die Bewegung des Schlittens, also den Abstand der Platten, in Wellenlängen des Lichtes gab; der Vorübergang einer Franse entsprach einer Bewegung des Spiegels um eine halbe Wellenlänge, bei Natriumlicht, dessen Wellenlänge etwa 0,59 μ beträgt, konnte man daher, da eine Messung von 0,1 Franse leicht ausführbar war, noch 0,03 μ gut messen. Die Potentialdifferenz wurde an einem sorgfältig verglichenen Voltameter gemessen. Von den in den Versuchen benutzten Flächen war die eine convex, die andere eben; die erste feste gehörte einer vernickelten Kugel von 2,52 cm Durchmesser an, die bewegliche zweite war eine ebene, vernickelte Platte; der Berührungspunkt beider konnte beliebig verändert werden: Die elektromotorische Kraft wurde von einer Batterie von 2000 Zellen, die in beliebigen Gruppen verwendet werden konnten, geliefert; die Oberflächen waren stets sorgfältig gereinigt und polirt. Sie wurden erst mit einander in Berührung gebracht, sodann weit über ihre Schlagweite für das benutzte Potential von einander entfernt und einander unter Zählung der Fransen genähert, bis die Entladung erfolgte.

Zunächst wurden Versuche mit Luft unter Atmosphärendruck angestellt, und die Potentiale sind in Volt für die Abstände von 0,5 bis 185 Wellenlänge in einer Tabelle und graphisch wiedergegeben. Es zeigte sich für die trockene Luft, dafs von 0,5 bis 3 Wellenlängen das zur Entladung nothwendige Potential sich direct mit dem Abstande ändert; zwischen den Wellenlängen 3 und 4 zeigt die Curve eine plötzliche Biegung und geht fast in gerader Linie weiter, mit dem Abstande sich ändernd aber nach einem verschiedenen Gesetze. Dieses Verhalten spricht zu gunsten der Existenz einer Lufthaut von der Dicke 1,5 λ oder 0,9 μ. Von Liebigs Messungen fallen zwei Werthe in die hier gemessene Reihe und zwar liegen sie, auf gleiches Mafs reducirt, in der Curve.

Weiter wurde der Einflufs des Druckes in der Weise ermittelt, dafs gleiche Versuchsreihen bei 15 cm, 40 cm 2 Atm. und 3 Atm. Druck ausgeführt wurden. Die erhaltenen Werthe zeigen, dafs für die verschiedenen Drucke die allgemeine Form der Curve die gleiche bleibt wie für den Atmosphärendruck, dafs aber, nachdem sie durch einen bestimmten Grenzabstand hindurchgegangen, der zweite gerade Theil der Curve einen verschiedenen Winkel mit der X-Axe (der Potentiale) macht und dessen Neigung von dem Drucke abhängt. Für gröfsere Drucke als 1 Atm. scheinen die Werthe der Potentiale bis zu einem Abstande von 3 λ ziemlich nahe zusammenzufallen mit dem für 1 Atm.; nach dem Wendepunkte wird die Curve geradlinig. Für kleinere Drucke als eine Atmosphäre ist in dem ersten geradlinigen Theile der Curve ein kleineres Potential zur Entladung bei bestimmtem Abstand erforderlich. Der Charakter der Curve könnte zu der Meinung führen, dafs bei starken Verdünnungen der Widerstand der Lufthaut, wenn eine solche existirt, bedeutend geschwächt ist.

Aufser Luft ist nur noch Kohlensäure untersucht worden, und zwar wurde in einer Versuchsreihe die Kohlensäure in einem mäfsigen Strome über die Flächen stetig fortgeleitet, in einer zweiten das Gas, nachdem es die atmosphärische Luft aus dem Funkenkasten verdrängt hatte, in Ruhe gelassen. Die Versuche ergaben ein Zusammenfallen der Curven beider Reihen bei kleinen Abständen, der Wendepunkt trat früher auf und mit stärkerer Neigung zur X-Axe bei strömender Kohlensäure als bei der ruhenden.

Auguste Righi: Die Hertzschen Wellen. (Rapports présentés au Congrès international de Physique. 1900, t. II, p. 301—325.)

In dem bedeutsamen Werke, welches, von den namhaftesten Physikern aller Kulturstaaten verfafst, dem internationalen Physikercongrefs einen Abrifs von dem gegenwärtigen Stande der Physik geben soll, hat Herr Righi die Hertzschen Wellen bearbeitet. Aus dem weiten Gebiete dieses Abschnittes der Elektricitätslehre wollte Verf. in seinem Berichte nur einen beschränkten Theil behandeln, nämlich eine kurze Ausführung dessen geben, was über die Natur der elektrischen Schwingungen und die praktisch wichtige Uebertragung von Zeichen in die Ferne ermittelt ist, wobei die Leitung der Wellen durch Metalldrähte ausgeschlossen bleiben sollte.

Zunächst werden die Apparate zur Erzeugung der Wellen erwähnt und besonders diejenigen hervorgehoben, welche die Herstellung kurzer Wellen und damit die genauere Erforschung derselben ermöglichten. Sodann sind die Apparate zusammengestellt, welche die vom Erreger im Raume erzeugten Wellen anzeigen. Jeder von den Wellen getroffene Leiter wird in einen Schwingungszustand versetzt, der verschiedene wahrnehmbare Erscheinungen erzeugt, und wenn der Leiter Eigenschwingungen besitzt, die von denen des Erregers wenig verschieden sind, so wird er zum „Resonator“ und die Wirkungen werden deutlicher. Nachstehend entnehmen wir dem Berichte des Herrn Righi eine Aufzählung der verschiedenen Indicatoren der elektrischen Wellen, welche bisher in der Literatur angegeben sind:

1. Ein nach Galvani präparirter Frosch bildet einen Theil des Resonators und verräth durch seine Zuckungen die erregenden Wellen.

2. Die durch die elektrischen Schwingungen im Resonator entwickelte Wärme erzeugt eine Ausdehnung, welche durch empfindliche Anordnungen beobachtet werden kann.

3. Dieselbe Wärme erzeugt eine wahrnehmbare elektromotorische Kraft, wenn eine thermoelektrische Löthstelle am Resonator theilnimmt, oder mit ihm in Berührung steht.

4. Ein Theil des Resonators kann um einen bis zur Sättigung magnetisirten Stahldraht spiralförmig gewickelt sein. Die elektrischen Schwingungen veranlassen dann ein Schwanken des magnetischen Momentes des Magneten.

5. Von den centralen Enden eines in zwei Abschnitte getheilten Resonators communicirt das eine mit festen Leitern, das andere mit einem beweglichen Leiter von passender Gestalt; die abwechselnden Ladungen, die sich auf diesen Leitern entwickeln, erzeugen eine wahrnehmbare Bewegung.

6. Der elektrische Widerstand eines Gitters aus Zinnfolie, welches am Resonator theilhat, sinkt, wie es scheint, unter der Einwirkung der Wellen. Ein Stofs oder eine Erwärmung lassen die durch die Wellen erzeugte Wirkung verschwinden.

7. In besonderer Weise hergestellte Voltasche Ketten, die gegen Licht empfindlich sind, sind es auch in bestimmter Weise gegen elektrische Wellen, denn diese lassen die Empfindlichkeit gegen das Licht wieder auftreten, wenn sie verloren scheint.

8. Ein Resonator wird in seiner Mitte durchschnitten und die Verbindung durch eine dünne Flüssigkeitsschicht hergestellt; die Wellen vermehren seinen elektrischen Widerstand.

9. Der Resonator ist in zwei Theile getheilt und man beobachtet die Fünkchen, die an der Unterbrechungsstelle auftreten. (Chronologisch war dies der erste von Hertz benutzte Indicator.)

10. Die beiden Theile des Resonators sind mit den Elektroden einer Geisslerschen Röhre verbunden, die leuchtend wird.

11. Statt direct den Funken des Hertzschen Resonators zu beobachten, kann man in seine Nähe ein empfindliches Papier bringen, dessen Farbenänderungen die Anwesenheit der Funken verrathen und somit die der Schwingungen.

12. Der Funke des Resonators kann die Explosion eines Gemisches von H und O oder von H und Cl veranlassen.

13. Der Funke des Resonators kann sich dadurch verrathen, dafs er einen Kreis bildet, der eine Säule und eine elektrische Klingel enthält (wenigstens hat man dies angegeben).

14. Man kann statt der Säule des vorigen Falles eine Trockensäule und statt der Klingel ein Elektroskop setzen, das abgelenkt wird, wenn der Funken die Verbindung zwischen den beiden Hälften des Resonators herstellt.

15. Ein Condensator, der im Nebenschlufs in seinen Belegungen ein Telephon enthält, wird in den Resonator geschaltet; das Telephon läfst bei jedem Funken Geräusche hören.

16. Eine Vacuumröhre enthält zwei Elektroden in Communication mit einer Accumulatorenbatterie, deren elektromotorische Kraft fast ausreichend ist, um die Entladung im verdünnten Gase zu erzeugen. Wenn eine schwache Entladung zwischen den zwei anderen Elektroden entsteht, welche mit den beiden Theilen des Resonators communiciren, entsteht auch eine Entladung zwischen den beiden ersten, und diese ist viel mehr sichtbar als die des Resonators.

17. Man kann statt der Accumulatorenbatterie der vorigen Methode eine Trockensäule und ein Elektroskop verwenden; dieses zeigt eine Ablenkung, wenn der Funke des Resonators entsteht.

18. Man kann eine Vacuumröhre mit zwei Elektroden benutzen, die nur eine besondere Gestalt haben und gleichzeitig mit den beiden Abschnitten des Resonators und mit einer Säule communicireu, in deren Kreis sich ein Galvanometer befindet. Von jeder elektrischen Welle erhält man eine Ablenkung der Magnetnadel.

19. Giebt man der Röhre und den Elektroden bestimmte Formen, so kann man unter bestimmten Bedingungen das Galvanometer entbehren, denn bei jeder Ankunft von Wellen ändert das Leuchten der Röhre seine Form sowie seine Stelle und wird viel lebhafter.

20. Man erhält eine der vorigen ähnliche Wirkung, jedoch ohne Vacuumröhre, wenn man zwei Elektroden in freier Luft verwendet, die eine spitz, die andere kugelig, die mit den Polen einer Influenzmaschine verbunden sind. Das Effluvium wandelt sich in Funken um unter der Wirkung elektrischer Wellen, wenn die Unterbrechungsstelle des Resonators den Elektroden sehr nahe ist, oder wenn eine seiner Hälften mit der Spitze, die andere mit der Kugel verbunden ist.

21. Die elektrischen Wellen erzeugen eine Abnahme des elektrischen Widerstandes in einem discontinuirlichen Leiter. Man erhält so einen Indicator elektrischer Wellen, der von Lodge „Cohärer“, von Branly „Radioconductor“ genannt worden ist, der jetzt allgemein bekannt ist und der wegen seiner alle anderen bekannten Indicatoren übertreffenden Empfindlichkeit eine besondere Bedeutung gewonnen hat.

Die Eigenschaften und die Verbesserungen der Cohärer bilden den Gegenstand eines besonderen Abschnittes des vorliegenden Berichtes, auf den hier nicht eingegangen werden soll, da das wesentliche hierüber in dieser Zeitschrift zur Zeit mitgetheilt worden ist. Ebenso darf hier aus dem gleichen Grunde der nächste Abschnitt unerwähnt bleiben, in welchem die Identität der elektrischen Wellen und des Lichtes nachgewiesen wird. Zum Schlufs beschäftigt sich der Bericht mit der Telegraphie durch die Wellen, oder vielmehr mit den bisherigen Anfängen einer Telegraphie durch Hertzsche Schwingungen. Als Hauptschwierigkeit bezeichnet Herr Righi die Unmöglichkeit, die Zeichen nur nach einem beabsichtigten Orte, oder wenigstens nach einer bestimmten Richtung zu senden, und er sieht die Lösung dieser Aufgabe in der Anwendung von unison abgestimmten Apparaten, ein Weg, der in allerneuester Zeit von verschiedenen Seiten betreten worden ist.

A. Lacroix: Ueber den Ursprung gewisser Goldvorkommen auf Madagaskar. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 180—182.)

Das meiste Gold findet sich auf Madagaskar in den Alluvionen des Gneifsgebietes, besonders im Gebiete des Centralmassivs, und entstammt den dasselbe durchsetzenden Quarzgängen. Nach der Angabe mehrerer Goldprospectoren wird auch neuerdings das Gold durch Waschen des Laterits erhalten, jener bekannten, in loco entstandenen Verwitterungsrinde tropischer Gesteine. So sind Stücke bis zu 450 g gewonnen worden. Zwei derartige Stücke aus dem Mandraty, einem Nebenflusse des Ikopa, erweisen sich als Magnetitquarzit, in dem das Gold genau so fein vertheilt erscheint wie der Magnetit, resp. als ein Gneifs mit wechselnden biotitreichen und -armen Lagen und reichem Goldgehalt. Unter dem Mikroskop erkennt man das Gold als Bestandtheil aller das Gestein zusammensetzenden Mineralien, es erweist sich also als ein völlig normaler Bestandtheil des Gneifses. Gewisse ähnliche, in der Literatur bekannte Vorkommen (Gold im Granit von Sonora, im Granit von Broken Hill, Australien, in den zinnerzführenden Adern des Granits von Limousin, in den pegmatitischen Apophysen granitischer Magmen Neu-Schottlands) deuten also auch für Madagaskar auf Funde von Gold als Bestandtheil granitischer Magmen hin. Für die Beziehung solcher Quarzgänge zu Granit spricht, dafs dieser Quarz Flüssigkeitseinschlüsse führt und dafs sie wie die Pegmatite Einschlüsse von Turmalin und Muskovit enthalten.

A. Klautzsch.

J. S. Macdonald: Der Demarcationsstrom des Säugethiernerven I, II, III. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVII, p. 310.)

In drei vorläufigen Mittheilungen an die Royal Society giebt Verf. die Resultate seiner Untersuchungen des am lebenden Nerven nachweisbaren Nervenstromes, der jetzt meist als „Demarcationsstrom“ bezeichnet wird und am besten beim Ableiten von Quer- und Längsschnitt des Nerven in die Erscheinung tritt.

Als Vorversuch zum Studium der Vertheilung und der Quelle des Demarcationsstromes schien es erforderlich, den elektrischen Widerstand des betreffenden Nerven zu kennen. Messungen wurden daher am Vagus-, Phrenicus- und Ischiaticus-Nerven von Hunden, Katzen und anderen Säugethieren ausgeführt und ergaben grofse Unterschiede je nach der Art des Nerven und des Thieres. So betrug der Widerstand pro cm Länge vom Vagus des Pferdes 2000 Ohm, des Hundes 12500 Ohm und der Katze 31000 Ohm; hingegen war der Widerstand des Ischiaticus beim Hunde 3500 Ohm und bei der Katze 4500 Ohm. Verf. vermuthet, dafs diese Unterschiede nicht allein vom Querschnitt, sondern auch von der inneren Beschaffenheit der verschiedenen Nerven beeinflufst werden.

Aber auch bei ein und demselben Nerven ändert sich der Widerstand mit der Länge der untersuchten Strecke. Bringt man die eine Elektrode des stromprüfenden Kreises an den Querschnitt des Nerven, während die zweite Elektrode in verschiedenen Abständen vom Querschnitt an den Längsschnitt angelegt wird, so erhält man einen um so gröfseren Widerstand pro cm, je kürzer die Nervenstrecke zwischen den beiden Elektroden ist. Dasselbe beobachtet man, wenn beide Elektroden der Längsoberfläche des Nerven anliegen, der eine fest bleibt und der andere verschoben wird. Diese Verhältnisse müssen bei vergleichenden Untersuchungen berücksichtigt werden, und es dürfte sich für die Rechnung am meisten empfehlen, einen Werth zugrunde zu legen, den man pro cm von der längsten Nervenstrecke erhalten.

Werden Längs- und Querschnitt eines Nerven mittelst unpolarisirbarer Elektroden durch einen äufseren Drahtkreis verbunden, so fliefst durch diesen ein Strom, der vom Galvanometer angezeigt wird und auch im Nerven selbst verfolgt werden kann, wo er eine entgegengesetzte

Richtung als der Demarcationsstrom hat, nämlich vom Querschnitt zum Längsschnitt gerichtet ist. Dieser rückkehrende Strom stellt sich als eine neue Erscheinung ein, bedingt durch das Schliefsen des äufseren Kreises. So zeigte ein ausgeschnittener Vagus der Katze zwischen dem Querschnitt A und dem Längsschnitt D eine Potentialdifferenz von 0,00712 V., während zwei zwischenliegende Punkte des Längsschnittes die Potentialdifferenz 0 zeigten; wurde dann A mit D durch den äufseren Kreis leitend verbunden, so trat eine Potentialdifferenz von 0,0028 V. zwischen B und C auf und zwar war B + und C —. Diese Potentialdifferenz glich genau dem aus dem Demarcationsstrome und der Länge der Nervenstrecke berechneten Werthe.

Aehnliche Versuche zeigten, dafs das Schliefsen eines Kreises für die Beobachtung eines Längsstromes ähnliche Aenderungen des Potentials in der Zwischenstrecke des Nerven hervorbringt.

Führt man eine Reihe von Messungen der elektromotorischen Kräfte zwischen einem Querschnitte und verschiedenen Punkten der Längsfläche aus und zeichnet sich die Kraftcurve, so findet man ein mit abnehmender Geschwindigkeit erfolgendes Sinken des Niveaus der Curven. Einige Stunden nachdem der Nerv ausgeschnitten worden, ist der höchste Punkt der Curve etwa auf $^1/_{10}$ seines ursprünglichen Werthes gesunken. Wenn man nun den Nerven für eine kurze Zeit (5 Minuten) in Brunnenwasser legt, so erhält man ein Maximum der elektromotorischen Kraft (E. M. K.), das bedeutend gröfser ist als das Maximum, das man von irgend einem Punkte des frischen Nerven erhalten konnte. Dieser gesteigerte Werth bleibt einige Zeit; die Curve hat keine sehr abweichende Gestalt und das Sinken ihres Niveaus mit der Zeit ist ein ähnliches wie beim frischen Nerven. Läfst man den Nerven im Wasser 24 Stunden liegen, so erhält man den Demarcationsstrom und die Potentialdifferenz zwischen Querschnitt und beliebigem Längsschnitt wie nach dem ersten Eintauchen ins Wasser.

Entnimmt man den Nerven einem Thiere, in dem bereits die Todtenstarre eingetreten, so wird nur eine geringe Spur des Demarcationsstromes gefunden und die Curve der E. M. K. ist äufserst niedrig. Taucht man nun den Nerven kurze Zeit in Brunnenwasser, so erhält man ein Maximum der E. M. K., das höher ist als beim frischen Nerven eines eben getödteten Thieres. Wird ein frisch entnommener Nerv in eine 0,9%ge Salzlösung getaucht, so ist das Maximum der E. M. K. vermindert; taucht man den Nerven dann in eine 0,45%ge Lösung, so kehrt der ursprüngliche Werth zurück und wird noch erhöht durch Eintauchen in 0,3%ge, 0,2%ge und 0,1%ge Lösung, indem jede weitere Verdünnung die E. M. K. steigert. Die stärkste Wirkung zeigte das Brunnenwasser und dieses Maximum wurde bedeutend verringert durch Eintauchen in 0,1%ge Lösung. „Nirgends fand sich ein Anzeichen eines kritischen Punktes, der die Trennung von zwei möglichen Erscheinungen andeutete, von denen die eine eine Function der Lebenserscheinungen des Nerven, die andere eine physikalische Erscheinung wäre, beherrscht durch den Salzgehalt des Nerven und fähig, lange nach dessen Tode anzuhalten."

Werden eine Reihe von Fäden zu einer Schnur zusammengedreht und auf unpolarisirbare Elektroden gelegt, so zeigt sich kein Strom zwischen den Elektroden, wenn die Schnur vorher mit Salzlösung oder Brunnenwasser gleichmäfsig angefeuchtet war. Wenn aber auf die so angefeuchtete Schnur ein Tropfen einer anders concentrirten Salzlösung gebracht wird, näher der einen als der anderen Elektrode, dann findet man einen Strom im Kreise und eine Quelle E. M. K., die vergleichbar ist dem Maximalwerthe des Demarcationsstromes des Nerven. Bringt man einen zweiten Tropfen der Lösung in die Nähe der anderen Elektrode, so kann die Potentialdifferenz vermindert, auf Null gebracht oder umgekehrt werden.

Die eingehendere Untersuchung der Einwirkung von Brunnenwasser auf den Nerven ergab, aufser der Aenderung der E. M. K., eine Zunahme des Gewichtes, der Länge, der Steifheit, der Elasticität und eine Abnahme der Zusammendrückbarkeit und der Leitfähigkeit. All diese Wirkungen wurden schnell aufgehoben durch ein kurzes Eintauchen in 0,9% Salzlösung. In einer 0,6% NaCl-Lösung wurden dieselben Veränderungen, aber in geringerem Grade und weniger anhaltend beobachtet. Dies machte es wahrscheinlich, dafs die Aenderungen veranlafst werden durch im Nerven sich abspielende, osmotische und Diffusionsvorgänge. Der Parallelismus zwischen dem graduellen Auftreten der Aenderungen und der graduellen Aenderung der Concentration ist eingehend verfolgt worden und wird in der Mittheilung durch einige Beispiele belegt.

Ebenso abgestuft wie die Aenderungen des Gewichtes, der Länge, des Widerstandes und der Steifheit des Nerven nach dem Eintauchen in Lösungen von abgestufter Concentration sind aber auch die Aenderungen der E. M. K. zwischen Querschnitt und Längsoberfläche. Dies ist so sehr der Fall, „dafs es möglich ist, wenn man den ursprünglichen Werth der E. M. K. kennt, den Werth vorherzusagen, den man erhalten wird, nachdem der Nerv für eine bestimmte Zeit in eine Lösung von bekannter Concentration bei einer constanten Temperatur getaucht ist". Ein Zahlenbeispiel belegt diese Regel in interessanter Weise; der Grad der nach dem Eintauchen erlangten E. M. K. (bezogen auf die ursprünglich vorhandene) ändert sich genau umgekehrt wie die Concentration (von 0,75 bis 3 g NaCl pro 100 Lösung) und aufserhalb dieser Grenzen ist die Abweichung nicht sehr grofs. Die Constanz der Temperatur ist hierbei sehr wesentlich, da sie einen grofsen Einfluss auch bei gleichbleibender Concentration der Lösung ausübt.

Weiter hat Verf. die Aenderungen der E. M. K. näher verfolgt, welche in der ersten Zeit auftreten, nachdem der Nerv in die Salzlösung gebracht worden ist, indem die Nerven alle fünf Minuten herausgenommen und untersucht wurden. Es zeigte sich, dafs Lösungen von NaOH, HCl, NaCl und KCl vorzugsweise den nachweisbaren Werth der Demarcationsquelle beeinflussen je nach ihrer Concentration und sich in ihren Wirkungen auf diese Quelle wesentlich nur in kleineren Eigenthümlichkeiten von einander unterscheiden. Jeder dieser Elektrolyte erzeugt eine Wirkung, die am besten aufgefafst wird als eine Variation der Wirkung des Wassers und die nach einem einfachen Gesetze sich mit der Concentration ändert. Die Concentration entscheidet in jedem Falle, ob der ursprüngliche Werth der nachweisbaren E. M. K. vermehrt, erhalten oder verringert wird.

Eine vergleichende Untersuchung der Wirkung verschiedener Concentrationen desselben Elektrolyten ist von besonderem Interesse, wenn der Nerv nur kurze Zeit (5 Min.) eingetaucht wird, wie Verf. vermuthet, weil in dieser Zeit die Diffusion am wenigsten die Concentration der Elektrolyte in den inneren Theilen des Nerven beeinflufst. Das Concentrationsgesetz, welches die Wirkungen von NaCl, KCl und HCl verbindet, ist verhältnifsmäfsig einfach; es lautet $E_n = k_1 \,.\, E \,.\, log\, \frac{k_2}{n}$ (wenn E den ursprünglichen Werth der E. M. K., E_n den Werth nach dem Eintauchen, n die Concentration in Grammmolecülen pro Liter, k_1 und k_2 zwei Constanten bedeuten). Die Lösungen von NaOH zeigen offenbar ein complicirteres Verhalten.

K. Escherich: Ueber das regelmäfsige Vorkommen von Sprofspilzen in dem Darmepithel eines Käfers. (Biologisches Centralblatt 1900, Bd. XX, S. 349.)

Verschiedene Arbeiten der letzten Jahre haben das Vorkommen von Hefepilzen in lebenden Geweben warmblütiger Thiere, namentlich auch in bösartigen Geschwülsten beim Menschen, behandelt. Reinkulturen der Hefe aus solchen Geschwülsten riefen bei Uebertragung auf andere

Thiere verschiedene Krankheitserscheinungen und zuweilen auch den Tod des inficirten Thieres hervor. Im Magen und im Darm des Kaninchens kommt nach Casagrandi und Buscalioni normal ein Hefepilz, Saccharomyces guttulatus, vor, der dem Thiere aber keinen sichtbaren Schaden zufügt. Bei niederen Thieren ist bisher nur ein Fall einer solchen Sprofspilzinfection bekannt. Es ist dies die sogenannte Hefekrankheit der Daphnien, die Metschnikoff schon 1884 beschrieben hat. Die inficirten Daphnien verlieren allmählich ihre Durchsichtigkeit und nehmen eine diffus-milchweifse Färbung an; nach etwa 14 Tagen tritt gewöhnlich der Tod ein. Als Erreger der Krankheit entdeckte Metschnikoff einen Sprofspilz, der sich durch mehrere Eigenschaften von den echten Saccharomycesarten unterscheidet und für den daher ein besonderes Genus, Monospora, errichtet wurde. Bei Nahrungsmangel, namentlich nach dem Tode der von dem Pilze befallenen Thiere bildet die Pilzzelle eine einzige nadelförmige Spore, die sich, wenn die Leichen von gesunden Individuen verschluckt werden, durch die Darmwandung der letzteren hindurchbohren und in die Körperhöhle gelangen, wo sie bei geringer Menge von Phagocyten vernichtet werden, bei zahlreicherer Invasion aber sich weiter verbreiten und vermehren.

Herr Escherich hat nun einen neuen Fall von Sprofspilzinfection beobachtet. In gewissen Epithelzellen des Mitteldarms der Larve und der Imago von Anobium paniceum, einem bekannten kleinen Käfer, der häufig in Häusern auftritt und an trockenen Pflanzenvorräten, Brot, Cakes u. s. w. Schaden anrichtet, findet sich constant ein Organismus, den Karawaiew als einen thierischen Parasiten angesprochen hat, der aber nach des Verf. Untersuchungen ein Hefepilz ist. Der von Karawaiew als Copulation gedeutete Vorgang ist in Wirklichkeit eine Sprossung. Die einzelne Zelle ist meist keulenförmig. Sie besitzt eine doppelt contourirte Membran und hat im Innern eine grofse Vacuole in der Nähe des breiteren Pols. Die homogene Grundsubstanz des Zellinhalts hat netzig-alveolaren Bau. In 1 % Traubenzuckerlösung konnten die Pilze wochenlang kultivirt werden. Die Sprossung ging in solchen Kulturen häufiger vor sich als in den Epithelzellen. Auch trat in ihnen eine bedeutende Vermehrung und Vergröfserung eigenthümlicher, stark lichtbrechender Körperchen ein, die in den Epithelzellen nur klein und wenig zahlreich sind. Sporenbildung konnte in den Kulturen noch nicht beobachtet werden.

Es handelt sich nach der Ueberzeugung des Verf. bei diesem Hefevorkommen nicht um Parasitismus, sondern um eine Art Symbiose. Vielleicht spielt die Hefe bei der Verdauung des Anobiums eine Rolle. „Dafür spricht aufser der Localisation der Hefe auf den verdauenden Darmabschnitt auch noch der Umstand, dafs bei der Larve, der das Haupternährungsgeschäft zufällt, der Pilz am zahlreichsten vorhanden ist, dafs er bei der Puppe bis auf einzelne kleine Nester verschwindet, um dann endlich bei der Imago sich wieder zu vermehren, jedoch bei weitem nicht in dem Mafse wie bei der Larve. Wir können also sagen, dafs zwischen dem Grade der Nahrungsaufnahme und der Hefevegetation gewisse Beziehungen (direct proportionale) bestehen.“ An den von Anobium befallenen Cakes beobachtete Verf. starken Buttersäuregeruch; es wäre möglich, dafs im Darm durch Einwirkung der Hefe Buttersäure gebildet wird.

Weitere Untersuchungen werden namentlich über die Frage Aufschluss zu geben haben, ob die Hefe mit der Nahrung in den Darm gelangt oder durch die Eier von einer Generation auf die andere übertragen wird. E. M.

H. de Vries: Othonna Crassifolia. (Botanisch Jaarboek. Gent 1900. Jaarg. 12, z. 22—35. Résumé français p. 36—39.)

Gaston Bonnier hat vor einiger Zeit Untersuchungen über den Einfluss des Alpenklimas auf die Entwickelung und den anatomischen Bau zahlreicher Pflanzen veröffentlicht (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 485). In ähnlicher Weise untersuchte Herr de Vries den Einfluss grofser Trockenheit in einem Gewächshause auf das Verhalten von Othonna crassifolia, einer Composite, die Verf. in etwa hundert, sämmtlich ursprünglich von einer einzigen, durch Theilung vermehrten Stammpflanze herstammenden Exemplaren kultivirte. Die trocken gehaltenen Pflanzen reagirten auf die Kulturbedingungen sehr deutlich durch die veränderte Form, Gröfse und Zahl der Stengel und Blätter. Besonders bemerkenswerth aber ist die wenn auch geringe, so doch deutliche Verringerung der durchschnittlichen Zahl der Zungenblüthen in den einzelnen Blüthenköpfchen der unter dem Einflusse der Trockenheit kultivirten Pflanzen. Diese zeigten nämlich 9 bis 14, im Durchschnitt 12 Zungenblüthen im Köpfchen, während die normalen, im Sommer im Garten auf feuchtem Boden gezogenen Exemplare 9 bis 16, im Durchschnitt 13 aufwiesen. Die Ziffer 13 ist eine von denen, die nach dem Ludwigschen Gesetz gewöhnlich den Gipfel der Zungenblüthencurven (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 603) der Compositen bilden. Indem die Gartenpflanzen mit ihren grofsen, chlorophyllreichen Blättern beträchtliche Mengen organischer Nahrung erzeugen, scheinen sie imstande, die normale Zahl von Zungenblüthen hervorzubringen, während die Trockenheit dadurch, dafs sie die Zahl und Gröfse der Zungenblüthen vermindert und sie chlorophyllarm macht, auch die Blüthenköpfchen verkleinert und die Zahl der Zungenblüthen unter die normale herabsetzt.

Es besteht also ein Einfluss der Ernährung auf die Variation der Zungenblüthenzahl; eine gute Ernährung vermehrt diese Zahl, wie sie die der Nebenkarpelle beim Mohn vermehrt (vgl. Rdsch. 1900, XV, 289). F. M.

Literarisches.

Report of the Chief of the Weather Bureau U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau 1898. (Washington 1900, Government Printing Office.)

Die vorliegende Publication zerfällt in zwei Theile. Der erste enthält die laufenden meteorologischen Beobachtungen 1898 bis 1899. Aufser dem reichen Zahlenmaterial gelangen in demselben auch die interessantesten Witterungserscheinungen des Jahrganges zur Behandlung; ferner finden sich einige klimatologische Abhandlungen in demselben. So wird z. B. der grofse Sturm vom 26. bis 27. November an der Küste von Neu-England, ferner das Klima von Cuba und Porto Rico u. s. w. besprochen. Während inhezug auf diese und andere Abhandlungen auf das Original verwiesen sein mag, soll der Inhalt des zweiten, von Herrn Frank H. Bigelow verfafsten Bandes an dieser Stelle eine kurze Besprechung erfahren.

Derselbe beschäftigt sich mit den Ergebnissen der während des internationalen Wolkenjahres (vom 1. Mai 1896 bis 1. Juli 1897) in den Vereinigten Staaten ausgeführten Wolkenbeobachtungen und Wolkenmessungen. Von besonderer Wichtigkeit, um Schlüsse auf die physikalischen Verhältnisse unserer Atmosphäre zu ziehen, ist die Höhe der Wolken. Daher mufsten derartige Messungen in erster Reihe in das Beobachtungsprogramm aufgenommen werden. Daneben waren natürlich Beobachtungen über die Geschwindigkeit des Wolkenzuges, über die Richtung desselben, über die Häufigkeit des Auftretens der verschiedenen Wolkenformen, welche an allen Stationen genau notirt wurden, geboten. Besonders der Zug der cirri, welcher auch für die Wetterprognose eine Rolle spielen dürfte, wurde berücksichtigt. Alle diese Beobachtungen sind im vorliegenden Bande in ihren Einzelheiten für die verschiedenen Stationen mitgetheilt und sodann einige Schlüsse aus denselben gezogen.

Was die Beobachtungsmethoden anbelangt, so wurden zwei Messungsverfahren angewendet: 1. mit dem bekannten Wolkentheodoliten, 2. mit dem Marvinschen

Nephoskope. Auf beide Weisen gelangte man zu brauchbaren Ergebnissen. Die wichtigsten Resultate sind graphisch und tabellarisch dargestellt; die Einzelheiten derselben müssen jedoch im Original nachgelesen werden. Hier soll nur allgemein darauf hingewiesen werden, für welche Fragen der Physik der Atmosphäre diese Messungen besonders inhetracht kommen. Da ist zunächst die Theorie der Cyclonen und Anticyclonen zu erwähnen, für welche die Kenntnifs des Zuges der cirri, sowie der Höhe, in welcher die beobachtete Luftströmung herrscht, von der gröfsten Bedeutung ist. Wir verweisen auf die Arbeiten von Ferrel, Oberbeck, Sprung, Guldberg und Mohn u. A. über diesen Gegenstand. Aehnlich sind für die Untersuchungen der adiabatischen Zustandsänderungen der Luft die vorliegenden Messungen von Bedeutung.

G. Schwalbe.

A. Ledebur: Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien. 5. Aufl. 8°. 119 S. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Auch die neue Auflage dieses bewährten Lehrbuches (die letzte erschien erst 1895) zeigt mancherlei Fortschritte. Manche Verfahren sind durch neue, zweckmäfsigere ersetzt worden, andere hahen Verbesserungen erfahren. Die Literatur ist bis zu den neuesten Veröffentlichungen berücksichtigt worden. Die Behandlung des gesammten Stoffes ist die alte geblieben: I. Untersuchung der Erze, II. Untersuchung der Zuschläge, III. Untersuchung des Roheisens und schmiedbareu Eisens, IV. Untersuchung der Schlacken.

Von Neuerungen seien, abgesehen von einer Reihe neuer Abbildungen, an dieser Stelle nur erwähnt im ersten Theile die Erweiterung des Abschnittes der qualitativen Prüfung und erweiterte Ausführungen über die Phosphorhestimmung und im dritteu Theil die Schwefelbestimmung nach Schulte an Stelle des Bromverfahrens und die Bestimmung des Zinns.

A. Klautzsch.

Udo Dammer: Gartenbaubibliothek. (Berlin. Verlag von Karl Siegismund.)

Die Bibliothek verfolgt einen praktischen Zweck und ist zunächst für den Laien bestimmt. Jeder Baud soll dem Pflanzenfreunde auf eine hestimmte Frage in möglichst erschöpfender Weise Antwort geben. In den uns vorliegenden Bäudchen hehandelt Herr Koopmann die Rosen, Herr Dressler den Spargel, Herr Maurer die Beerensträucher, Herr Dammer die Nadelhölzer und Herr Lindemuth die Wurzelgemüse. Die meisten Bändchen sind mit Abhildungen der hesprochenen Gewächse und der Schnittmethoden versehen. Im ganzen liegen bisher 30 Bändchen vor, in denen die verschiedensten Gegenstände des Gartenbaus erläutert werden.

E. J.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 21. März übergab Herr Auwers 17 Briefe von F. W. Bessel an das verstorbene Mitglied der Akademie, Oberlandesbaudirector G. Hagen, welche dessen Tochter, Frl. Helma Hagen, nebst einigen weiteren von Bessel herrührenden, auf die totale Sonnenfinsternifs von 1819 sich beziehenden Schriftstücken der Akademie für die Sammlung der Besselschen Correspondenz überreicht hat. Ferner übergab derselbe 37 Briefe an F. W. Bessel: 22 Briefe seines Mindener Lehrers des Conrectors Thilo aus den Jahren 1802—1805, 5 Briefe von J. H. Schroeter und 10 von verschiedenen Correspondenten aus der Bremer und der ersten Königsberger Zeit. Diese Briefe haben sich im Besitze der Frau verw. Superintendent Bessel in Traben hefunden und sind von derselben auf Anregung Ihres Enkels, Herrn Dr. W. Crönert in Göttingen, der Akademie überreicht worden.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 18. März sind nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt worden: E. Guyou: Sur l'emploi des circumméridiennes à la mer. — P. Duhem: De la propagation des discontinuités dans un fluide visqueux. — Humbert est élu Membre de la Section de Géométrie, en remplacement de Ch. Hermite, décédé. — H. Duport: Sur la loi de l'attraction universelle. — Le Secrétaire perpétuel signale deux projets qui doivent être présentés à l'Association internationale des Académies. [Die nächste Versammlung der „Association“ wird am 16. April 1901 in Paris stattfinden. Der eine Antrag, von der Akademie in Wien gestellt, lautet: „Plan, betreffeud die Herausgabe einer Realencyklopädie des Islâm“; der zweite von der Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig: „Antrag auf Bestellung einer Fachcommission für menschliche und thierische Entwickelungsgeschichte und für Anatomie des Gehirns.“] — Bouquet de la Grye appelle l'attention de l'Académie sur un Volume relatif à l'hydrographie du haut Yang-tse, par le P. Chevalier. — Ch. André et M. Luizet: Véritable valeur de la période de variation lumineuse d'Éros. — P. Cousin: Sur les zéros des fonctions entières de n variables. — Rihière: Sur les vibrations des poutres encastrées. — L. Marchis: Sur le diagramme eutropique. — E. Jouguet: Sur la propagation des discontinuités dans les fluides. — C. Vallée: Sur l'action des acides sur les carbonates alcalino-terreux en présence de l'alcool. — C. Chabrié: Sur quelques composés du caesium. — P. Lebeau: Sur les constituants des ferrosiliciums industriels. — Tissier et Grignard: Action des chlorures d'acides et des anhydrides d'acides sur les composés organo-métalliques du magnésium. — Marcel Guerbet: Action de l'alcool caprylique sur son dérivé sodé; synthèse des alcools dicaprylique et tricaprylique. — De Forcrand: Vaporisation et hydratation du glycol éthylénique. — E. Band: Dissociation et étude thermique du composé $Al^2Cl^6\,18\,AzH^3$. — A. Wahl: Sur la nitration directe dans la série grasse. — R. Fosse: Sur le prétendu hinaphtylène-alcool. — F. March: Sur le $\beta\beta$-diacétylpropionate d'éthyle. — Juvenal Derôme: Propriétés des produits de substitution alcoylés de l'acétone carhonate d'éthyle monocyané. Actiou du chlore de cyauogène sur l'acétonedicarbonate de méthyle. — L. Bouveault et A. Bongert: Action du chlorure de butyryle sur le sodacétylacétate de méthyle. — Henri Pottevin: Sur la constitution du gallotannin. — L. Grimbert: Production d'acétylméthylcarbinol par le Bacillus tartricus. — Albert Rohin et Maurice Binet: Les conditions du terrain et le diagnostic de la tuherculose. — Aug. Charpentier: Conduction lente du nerf et variation négative. — A. Imbert: Sur les opacités du corps vitré et la rigidité de ce milieu de l'œil. — P. Vignon: Sur l'histologie de la branchie et du tube digestif chez les Ascidies. — H. Devaux: De l'absorption des poisons métalliques très dilués par les cellules végétales. — L. Beulaygue: Influence de l'obscurité sur le développement des fleurs. — P. Ledoux: Anatomie comparée des organes foliaires chez les Acacias. — Henryk Arctowski: Sur les icebergs tahulaires des régions antarctiques. — L. Izart adresse une Note relative à une nouvelle roue à rail mobile.

In der Sitzung der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 23. Februar legte Herr Voigt vor: E. Wiechert, Theorie der automatischen Seismographen. — Herr W. Schur legte vor: J. Kramer, Theorie der kleinen Planeten; die Planeten vom Hekuba-Typus. — Herr D. Hilbert legte vor: W. Boy, Abbildung der projectiven Ebene auf eine singularitätenfreie Fläche im Raume.

Vermischtes.

Zur künstlichen Darstellung einer totaleu Sonnenfinsternifs, die besonders für das Studium der Corona erwünscht wäre und schon verschiedene male versucht worden ist, schlägt Herr R. W. Wood folgendes Verfahren ein: Ein Glaskasten von etwa einem Quadratfufs Vorderfläche und fünf oder sechs Zoll Breite — ein altes Aquarium wäre z. B. sehr geeignet — und eine Glühlampe von sechs Kerzen reichen für den Zweck

aus. Der Trog wird mit reinem Wasser gefüllt, dem man ein bis zwei Efslöffel einer alkoholischeu Mastixlösung zusetzt, so dafs der feine Niederschlag das Wasser milchig trübt. Die Lampe, deren Zuleitungsdrähte iu einer Glasröhre sich befinden, wird horizontal an die Röhre angesiegelt, so dafs kein Wasser iu die Röhre dringen kann. An der Seite der Lampe befestigt man fünf oder sechs Streifen Zinufolie mit Zwischenräumen von $^1/_2$ bis 1 mm, so dafs bedeckte und freie Fläche etwa gleich sind; sie werden in zwei Gruppen an den entgegengesetzteu Seiten der Lampe angebracht und sollen die Polarstreifen der Corona wiedergeben; wie sie dies am besten thun, mufs ausprohirt werden. Eine runde Metallscheibe, ein wenig gröfser als die Lampe, mufs an der Spitze der letzteren angesiegelt werden, so dafs sie die directen Strahlen der Lampe abschneidet und den dunklen Mond darstellt. Taucht man diese Vorrichtung in den Trog, so dafs die Lampe horizoutal und die Metallscheihe der Vorderseite des Kastens nahe ist, so erhält man, nach dem Entzündeu der Lampe durch einen passenden Strom, vor dem Kasten sitzend, die schönste Darstellung der Corona. Mit einem Nicolschen Prisma fiudet man das Licht der küustlichen Corona radial polarisirt; die Vertheiluug des Lichtes kauu mittelst der Zinnfolie-Streifen sehr ähulich der in der Corona gemacht werden, und selbst der Hintergrund der ganzen Erscheiuung kann durch Zusatz von etwas blaugrüuer Anilinfarbe in überraschender Aehnlichkeit hergestellt werden. (Science 1901, N. S., vol. XIII, p. 65.)

Dafs und in welcher Weise die physikalischen Eigenschaften von Metalldrähten unter der Eiuwirkung der Wärme dauernd verändert werden, hatte Herr H. Chevallier durch Versuche an Platiusilberlegiruugen nachgewieseu (Rdsch. 1900, XV, 154). Im weiteren Verfolge dieser Versuche wollte Verf. die Wirkung kleiner Temperaturschwankuugen mit derjenigen daueruder Erhitzung vergleichen und mafs den elektrischen Widerstand von Drähten, die gleichlange einmal auf eine bestimmte Temperatur (in den beiden als Beleg angeführten Zahlenbeispielen auf 320° und 490°) erwärmt wurden, das andere mal abwechselud auf 320° und 305°, bezw. 490° und 470°. Die stetige Erwärmuug dauerte in der ersten Versuchsreihe 2 Minuten, in der zweiteu 1 Minute, jede einzelne Temperaturschwankuug nahm 10 Secunden in Anspruch. Die Zahlen ergehen, dafs die dauernden Aenderungen des Widerstandes gröfser sind, wenn die einwirkende Temperatur eine oscillirende ist, als wenn sie stetig einwirkt; die kleinen Temperaturschwankungen scheinen die bleibeuden Modificationen stärker zu beeinflussen. (Compt. rend. 1900, t. CXXXI, p. 1192.)

Trotz der reichlichen Bildung von Methan an der Oberfläche der Erde nimmt bekanntlich die Menge dieses Kohlenwasserstoffes in der Luft nicht zu. Um dies zu erklären, machte man die Anuahme, dafs dieses Gas in dem Mafse, als es sich bilde, iu der Atmosphäre durch Ozon verbrannt werde. Ein directer Versuch des Herrn V. Urbain, in dem zwei Liter Luft mit 20 cm³ Methan durch einen Berthelotschen Ozonisator langsam durchgeleitet wurden, hat aber aus dem Gemisch nur 6,3 cm³ Sumpfgas entfernt; mau kann also kanm annehmen, dafs der geringe Ozongehalt der Atmosphäre alles Methan zerstören könue. Herr Urbain kam nun auf die Vermuthuug, dafs das Methan in ähnlicher Weise von den Pflanzen aufgenommen und der Atmosphäre entzogen werdeu könne wie die Kohlensäurc. Er stelltc daher einige Versuche an mit Pflanzen in hermetisch abgeschlosseuen, methanhaltigen Atmosphären und fand nach 6 bis 11 Tagen ganz bedeutende Abnahmen des Sumpfgases (bis zu 82%); er glaubt hieraus schliefseu zu dürfen, dafs die Pflanzen die Anhäufung des Sumpfgases in der Atmosphäre verhindern. (Compt. reud. 1901, t. CXXXII, p. 334—336.)

Der Director des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums Prof. Dr. B. Schwalhe (Berlin) ist zum Geheimen Regierungsrath nnd znm Schulrath der Stadt Berlin eruannt worden.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Humbert zum Mitgliede der Section für Geometrie an Stelle des verstorbenen Hermite erwählt.

Ernannt: Der Lehrer an der Weinbauschule zu Oppenheim Prof. Dr. Alfred Koch zum aufserordentlichen Professor an der Universität Göttingen; — der ordentliche Professor der Maschinenbaukunde an der technischen Hochschule zu München Otto v. Grove zum Geheimrath.

Habilitirt: Dr. Karl Carda für Mathematik an der Universität Wien; — Dr. Franz Wenzel für Chemie an der Universität Wien.

Gestorben: Am 6. Februar der frühere Professor der Zoologie und Director des Museums an der Universität Kopenhagen Christiau Friedr. Lütken, 63 Jahre alt; — der Mathematiker Theodore Moutard in Paris.

Beim Schlufs der Redaction trifft die Nachricht von dem Ablehen (am 31. März infolge eines Herzschlages) des Geh. Raths Prof. Dr. **B. Schwalbe** ein. Unsere Zeitschrift und ihr Herausgeber verlieren mit Schwalbe einen treuen Berather, einen stets hülfsbereiten Förderer und Freuud, dem sie eiu daukerfülltes Andenken stets bewahren werdeu.

Astronomische Mittheilungen.

Die in der zweiten Märzhälfte heobachteten Helligkeitsschwankungen der Nova Persei hatten den Betrag von fast zwei Gröfsenklassen erreicht. Bei der Voraussetzung einer Gaseruption als Ursache des Aufleuchtens wäre die Annahme der Entstehung starker atmosphärischer Gezeiten auf der Nova eine unmittelbar sich ergebende Folgerung. Es sei nnr an die Luftdruckschwankungen auf der Erde im Anschlussc an den Krakatoa-Aushruch des Jahres 1883 erinuert. Die Umlaufsdauer der Fluthwelle ist durch die Dichte und Höhe der Atmosphäre und die Gröfse des Sterns bedingt. Die in den Novabeohachtungeu ausgesprochene dreitägige Periode würde auf recht geringe Dimensionen dieses Himmelskörpers deuten, die auch aus anderen Grüuden wahrscheinlich sind.

Die iu den vorigen „Mittheilungen“ erwähnten heiden Planetoiden Andromache (175) und Ottilia (401) bezeichneu durch ihre Umlaufszeiten von 5,79 und 6,07 Jahren die grofse Lücke, in welcher Plauetoiden ganz zu fehlen scheineu. Vor Entdeckung der Ottilia reichte die Lücke sogar bis 6,21 Jahre, der Umlaufszeit von Sibylla (168). Da die Periode von Andromache noch einige Jahrzehnte hindurch im Zunehmen begriffen ist — sie ist seit 1877 um 19 Tage länger geworden —, so wird jenes Intervall noch euger werden und unter ein Vierteljahr heruntergehen, auch wenn keine Neuentdeckung es verriugern sollte. Merkwürdig ist der Umstand, dafs jeue Grenzperioden auch, wie Backlund gezeigt hat, das Gebiet umschliefsen, innerhalb dessen die Berechuung der Jupiterstörungen nach der sogenanuten „absoluten“ Theorie uicht mehr durchgeführt werdeu kaun, weil eben die Störungen selbst zu grofs werdeu.

Am 5. Mai geht der Mond um 9h 50m *M. E. Z.* für Berlin nur 7″ nördlich von dem Stern ω^1 Scorpii vorüber; für nördlichere Orte wird der Stern noch bedeckt werden können. An weitereu Sternhedeckuugen werdeu noch folgende eintretcn:

7. Mai	*E.h.* = 14h	1m	*A.d.* = 15h	13m	21 Sagittarii	5.	Gr.
8. „	*E.h.* = 13	40	*A.d.* = 14	43	δ „	5.	„
13. „	*E.h.* = 15	0	*A.d.* = 15	53	λ Piscium	5.	„

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 165, Sp. 1, Z. 19 v. o. lies: „verlagert“ statt „verlangert“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Vorlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 18. April 1901. Nr. 16.

A. v. Baeyers Arbeiten über organische Superoxyde und das Carosche Reagens.

Von Prof. J. Biehringer (Braunschweig).

(Fortsetzung.)

Ketone. Superoxyde des Acetons. Herr R. Wolffenstein[1]) hat durch Einwirkung von concentrirter Wasserstoffsnperoxydlösung auf Aceton bei mehrwöchigem Stehen ein krystallisirendes, cyklisches Superoxyd des Acetons erhalten, welches der Moleculargewichtsbestimmung nach aus drei Molekeln des einfachen Superoxyds besteht, die Formel $[(CH_3)_2C.O_2]_3$ hat und von ihm als Tricykloacetonsuperoxyd, von den Herren v. Baeyer und Villiger als Triacetontriperoxyd bezeichnet wird. Letztere theilen auch eine Methode mit, welche es ermöglicht, den Körper sofort zu erhalten; man hat zu dem Ende einer Mischung ungefähr gleicher Gewichte von etwa 50 proc. Wasserstoffsuperoxyd und Aceton unter guter Kühlung Salzsäure znzufügen, wobei das Ganze zu einem Brei von Krystallen erstarrt. Die Suhstanz schmilzt bei 97°, besitzt einen würzigen Geruch und ist in Wasser unlöslich und sehr wenig reactiousfähig. Beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsänre löst sie sich allmählich unter Spaltung in Aceton und Wasserstoffsuperoxyd. Sie ist ungemein explosiv; bei Schlag, Stofs oder beim Erhitzen explodirt sie mit der gröfsten Brisanz.

Läfst man nach den Untersuchungen der Herren A. v. Baeyer nnd Villiger das Carosche Reagens oder eine Lösung von Wasserstoffsnperoxyd in concentrirter Schwefelsäure unter Kühlnng auf Aceton einwirken, so erhält man ein anderes Acetonsuperoxyd, das bei Anwendnng des letzteren Reagens sofort krystallinisch ausfällt, so dafs die Reaction zum Nachweis des Acetons dienen kann[2]).

Der Körper schmilzt bei 132° bis 133°, hat aber sonst die gröfste Aehnlichkeit mit der von Herrn Wolffenstein untersuchten Verbindung. Er ist in Wasser sehr wenig löslich, mit Wasser- und Aetherdämpfen aufserordentlich flüchtig und sehr beständig gegen Reagentien. Beim Schlagen und Reihen explodirt er sehr heftig; kleine Mengen können indessen im Reagensrohr sublimirt werden. Die Moleculargewichtsbestimmung ergab, dafs die Substanz bimolecular ist, also die Formel $[(CH_3)_2C.O_2]_2$ besitzt und als Diacetondiperoxyd zu bezeichnen ist. Sie hat wahrscheinlich die Constitution $(CH_3)_2C<\begin{matrix}O.O\\O.O\end{matrix}>C(CH_3)_2$, während dem Triacetontriperoxyd von Herrn Wolffenstein wohl ein aus neun Atomen bestehender Ring zugrunde liegt.

Bei der Bildung des Diacetondiperoxyds liegt eine specifische Wirkuug der genannten beiden Reagentien vor, weil eine Lösung von Wasserstoffsuperoxyd und saurem, schwefelsaurem Kalium Aceton iu das Triacetontriperoxyd verwandelt.

Bringt man etwas Diacetondiperoxyd auf einem Uhrglase mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure zusammen, so wird ein darüber gelegtes, angefeuchtetes Jodkaliumpapier gebräunt, während zuerst ein Geruch nach Ozon, dann ein stechender Geruch wahrgenommen wird. Diese Beohachtungen deuten darauf hin, dafs dabei eine Spaltnng des Superoxyds eingetreten und eine Persäure gebildet worden ist.

Diäthyl- und Dipropylketon. Beide Ketone gehen mit dem Caroschen Reagens stechend riechende, augenblicklich auf Jodkalium einwirkende, beim Ueberhitzen ziemlich heftig explodirende Oele, welche zunächst für polymere Snperoxyde der Ketone gehalten wurden. Sie sind aber, wie schon die genannten Eigenschaften dies andeuten, offenbar Persäuren, welche durch Sprengung der Ketone entstanden sind; oder sie wurden gebildet durch Oxydation der als Lösungsmittel zugesetzteu Essigsäure, welche durch das Carosche Reagens mit Leichtigkeit in Acetopersäure übergeführt wird. Es geht dies aus folgendem hervor. Persäuren werden nicht von Sodalösung, wohl aber von Natroulauge aufgenommen. Schüttelt man nun jene Oele mit Natronlauge, so verschwindet der stechende Geruch augenblicklich, während die erhaltene Lösung alle Reactionen der Persäuren zeigt.

Auf ringförmige Ketone wirkt das Carosche Reagens, zumtheil unter Bildnng von Superoxyden, zumtheil in ganz besonderer Art oxydirend ein, indem in den Ring zwischen die Ketongruppe und ein benachbartes hydrirtes Kohlenstoffatom ein Sauerstoffatom eingeschoben wird und so Lactone gebildet werden.

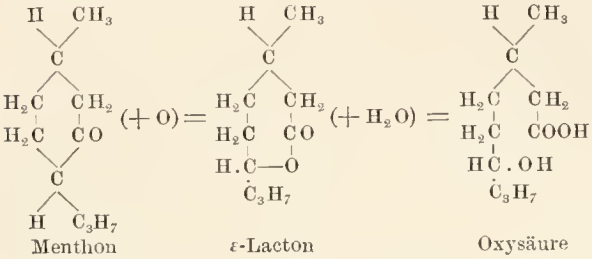
---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1895, 28, 2265.

[2]) Zum Nachweise des Acetons werden 3 cm³ gewöhnliches medicinales Wasserstoffsuperoxyd unter Eiskühlung tropfenweise mit concentrirter Schwefelsäure versetzt. 1 cm³ der Lösung, mit Eis gekühlt, giebt auf Zusatz eines Tropfens Aceton sofort den krystallinischen Niederschlag. Die Gegenwart von Alkohol verlangsamt die Reaction, hindert sie aber nicht.

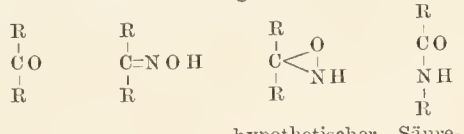
Menthou giebt mit trockenem Caroschen Reagens für sich oder besser unter Zusatz vou Eisessig in der angegebenen Weise ein ε-Lactou, welches uach geeigneter Reinigung bei 46° bis 48° schmilzt und durch Stehen mit alkoholischer Schwefelsäure glatt in den Aethylester der entsprechenden Oxysäure gespalten wird; letzterer giebt beim Verseifeu die freie Oxysäure vom Schmelzpuukt 66,5°. Der Aether wird direct erhalten, wenn man Menthon in alkoholischer Lösung mit dem flüssigen Caroschen Reagens unter Kühlung zusammenbringt.

Folgende Formeln erläutern die Beziehuugen dieser Stoffe zu einander:

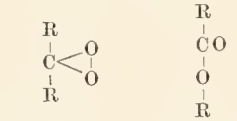


Menthon — ε-Lacton — Oxysäure

Die Herren v. Baeyer und Villiger nehmen auch hier zuerst die Bildung eines Superoxyds an, das aber danu eine Umlageruug ins ε-Lacton erleide. Sie stellen diese der von Herrn Beckmann aufgefundenen, uuter bestimmten Bedingungeu eiutretendeu Umlagerung der Condensationsproducte von Ketonen mit Hydroxylamin, d. h. der Ketoxime, in Säureamide an die Seite, wie dies die Vergleichung folgender Formelbilder zeigt:

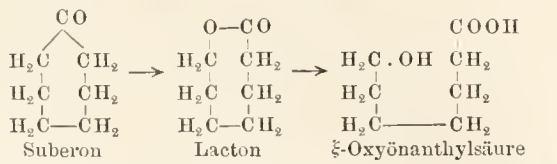


Keton — Ketoxim — hypothetischer Zwischenkörper — Säureamid



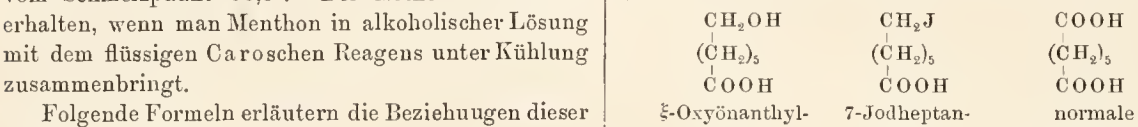
Superoxyd — Lacton

Von den übrigen untersuchten Cykloketonen sei erwähnt das Suberon, das iutramoleculare Keton der Korksäure, welches je nach den Bedingungen polymeres Superoxyd oder Lacton giebt. Trockenes Carosches Reageus und Eisessig geben das Lacton, das flüssige Reagens bei Gegenwart vou Alkohol ein polymeres Superoxyd und den Aethylester der vom Lacton sich ableitendeu ξ-Oxyönanthylsäure, wie dies die folgenden Formelbilder erläutern:



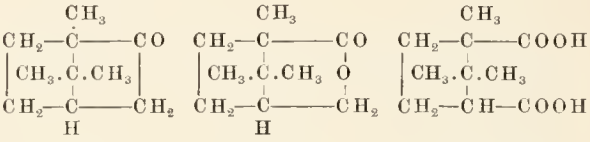
Suberon — Lacton — ξ-Oxyönanthylsäure

Das Superoxyd schmilzt bei 99° bis 100°, destillirt beim Erhitzen uuzersetzt und verpufft in Berührung mit conceutrirter Schwefelsäure; gegeu Jodkalium ist es beständig, ebenso gegen kocheude Natronlauge. Der Aethylester der ξ-Oxyönanthylsäurc destillirt bei 146° bis 155° unter 15 mm Druck und liefert beim Verseifen die freie Säure, welche durch Kochen mit destillirter Jodwasserstoffsäure in 7-Jodheptan-1-säure übergeht uud durch Permanganat in normale Pimelinsäure vom Schmelzpunkt 103° bis 105° umgewandelt wird:



ξ-Oxyönanthylsäure — 7-Jodheptan-1-säure — normale Pimelinsäure

Auch Campher läfst sich durch eiu Gemisch von absolutem Alkohol und dem flüssigen Reagens oxydiren uud giebt in reichlicher Menge einen lactonartigen Körper, der identisch ist mit dem von Herrn A. Haller durch Reduction des Camphersäureanhydrids dargestellten Campholid und mit Permanganat glatt Camphersäure liefert:



Campher — Campholid — Camphersäure

Daneben entsteht noch ein sauerstoffreicheres Lacton, $C_{10}H_{16}O_4$.

Alkohole. Peroxyd des Aethylalkohols. Nachdem v. Babo[1]) gefundeu hatte, dafs bei genügend langem Durchleiten von Ozon durch Aether Wasserstoffsuperoxyd gebildet wird, erhielt später Herr Berthelot[2]), als er trockenen, stark ozouisirteu Sauerstoff durch absoluten Aether leitete, bis dieser verdampft war, ein Aethylperoxyd, $C_8H_{20}O_3 = (C_2H_5)_4O_3$, als syrupartige Flüssigkeit, welche bei — 40° zähe wird, ohuc zu krystallisiren. Sie zersetzt sich beim Erhitzeu mit sehr heftiger Explosion. Sie löst sich in Wasser, wobei sie in Alkohol und Wasserstoffsuperoxyd zerfällt, so dafs sich die Lösuug gegen Reagentien wie eine Wasserstoffsuperoxydlösung verhält. Der Körper zeigt also ein von Derivaten des Wasserstoffsuperoxyds abweichendes Verhalten und kann daher nicht als Abkömmling desselbeu betrachtet werden.

Das wirkliche Peroxyd des Aethylalkohols, das Diäthylperoxyd, $C_2H_5.O.O.C_2H_5$, wird nach Versuchen der Herren v. Baeyer und Villiger erhalten durch langandauerndes Schütteln vou Diäthylsulfat mit 12 proc. Wasserstoffsuperoxydlösung und 50 proc. Kalilauge bei einer 20° nicht übersteigenden Temperatur, bis alles Wasserstoffsuperoxyd umgesetzt ist. Nach schwachem Ansäuern mit Schwefelsäure unterwirft man die Flüssigkeit der fractionirten Destillatiou. Der zwischen 55° und 75° übergehende Antheil enthält Diäthylperoxyd; zwischen 75° und 100° geht Alkohol, etwas unzersetztes Diäthylsulfat und eiue

[1]) Liebigs Ann. d. Chem. 1862/63, 2. Suppl.-Bd., S. 296.
[2]) Compt. rend. 1881, 92, 895.

noch nicht in reinem Zustande erhaltene Verbindung über, welche als Aethylhydroperoxyd angesprochen wird.

Das reine Diäthylperoxyd ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit vom Siedepunkt 65° mit ganz schwachem, an Bromäthyl erinnerndem Geruch. Sie erstarrt nicht in einem Gemische von fester Kohlensäure und Aether. Ihr specifisches Gewicht bei 15° ist 0,8273, bezogen auf Wasser von 4°, also gröfser als dasjenige des Alkohols (0,7937) und Aethers (0,718), ihre Dampfdichte 3,08 (berechnet 3,12). Sie löst sich schwer in Wasser. Die Verbindung ist chemisch ganz inactiv, wirkt nicht auf Permanganat, Chromsäure, Titanschwefelsäure und scheidet aus angesäuerter Jodkaliumlösung zunächst kein Jod ab. Sie bräunt alkalische Pyrogallollösung nicht. Erst bei längerer Berührung damit tritt intensive Färbung ein, wobei das Peroxyd zu Alkohol reducirt wird; es ist aber selbst nach 24stündigem Schüttelu theilweise noch unverändert vorhanden und wird erst nach 50stündigem Schütteln völlig in Alkohol verwandelt. Natrium und Natriumamalgam sind ohne Wirkung; Zinkstaub und Eisessig unter Zusatz von Schwefelsäure führt es quantitativ in Alkohol über. Die Reaction diente zugleich zur quantitativen Bestimmung des activen Sauerstoffs, indem der Wasserstoff gemessen wurde, den eine abgewogene Menge Zinkfeilicht einmal für sich allein, das andere mal bei Gegenwart einer abgewogenen Menge Peroxyd unter den genannten Bedingungen entwickelte; sie ergab 1 Atom O auf 1 Mol. $C_4H_{10}O_2$.

Sehr auffallend sind die Erscheinungen bei der Verbrennung des Körpers. Er entzündet sich beim Nähern eines glimmenden Spans oder eines auf 250° erwärmten Thermometers und brennt mit einer hohen, leuchtenden Flamme sehr schnell und ohne Geräusch ab. Bringt man einen heifsen Kupferdraht in die Nähe der in einer Kohlensäureatmosphäre befindlichen Flüssigkeit, so verschwindet sie nach Entfernung des Drahtes sehr rasch ohne Geräusch, ohne Lichtentwickelung und ohne ins Sieden zu gerathen, „was einen fast zauberhaften Eindruck macht“. Der Vorgang stellt offenbar eine langsame Explosion dar, welche sich blofs durch den zeitlichen Verlauf von der äufserst heftigen Explosion des Diacetylperoxyds unterscheidet; zwischen beiden steht das Dibenzoylperoxyd. Als Producte dieser inneren Verbrennung des Diäthylperoxyds treten auf Ameisenaldehyd, Kohlenoxyd und Aethan. Seine Dämpfe explodiren mit Luft gemengt beim Annähern eines glimmenden Spanes wie ein Gemisch von Luft und Wasserstoff, mit reinem Sauerstoff gemengt, stärker als Knallgas. Die Elementaranalyse mufste deshalb im Stickstoffstrom und sehr vorsichtig ausgeführt werden. Dessenungeachtet war der Körper weder beim Ueberhitzen der Dämpfe noch beim Schlagen mit dem Hammer, auch nicht bei Gegenwart von Knallsilber, zum Explodiren zu bringen.

Das vorhin erwähnte, noch nicht rein dargestellte Nebenproduct der Darstellung des Aethylperoxyds hat chlorkalkähnlichen Geruch und ist mit Wasser mischbar. Es wirkt nicht auf angesäuerte Permanganat- und Kaliumdichromatlösung, verhält sich aber gegen angesäuerte Jodkaliumlösung wie Wasserstoffsuperoxyd. Es wird daher als Aethylhydroperoxyd angesprochen. Eine genauere Untersuchung ist in Aussicht gestellt.

Das Verhalten des Diäthylwasserstoffsuperoxyds, dessen Constitution aus seiner Bildungsweise sich klar ergiebt, liefert zugleich Anhaltspunkte für die Constitution des Wasserstoffsuperoxyds selber. Dem letzteren sind zwei Constitutionsformeln beigelegt worden:

$$HO.OH \quad \text{und} \quad O:O<\begin{matrix}H\\H\end{matrix}.$$

Gegen die letztere Formel mit vierwerthigem Sauerstoffatom sprechen folgende Beobachtungen.

Zinkstaub und Eisessig reduciren unter ganz gleichen Erscheinungen Wasserstoffsuperoxyd zu Wasser, Diäthylsuperoxyd zu Alkohol, so dafs beide analog constituirt sein müssen. Unter Annahme der ersten, älteren Formel wird dabei die einfache Bindung der beiden Sauerstoffatome gelöst nach den Gleichungen:

$$HO.OH + H_2 = 2\,HOH$$
$$C_2H_5O.OC_2H_5 + H_2 = 2\,C_2H_5.OH.$$

Legen wir dem Wasserstoffsuperoxyd und ebenso dem Diäthylperoxyd die zweite Formel zugrunde, so müfste bei der Reduction zunächst sicherlich letzterem Wasserstoff unter Lösung der Doppelbindung angelagert werden, wodurch ein Körper entstände, der aber nicht beständig wäre, sondern in Aether und Wasser zerfiele:

$$O:O<\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix} \rightarrow \begin{matrix}H\\HO\end{matrix}>O<\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix} = H_2O + O<\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}.$$

Es müfste also bei der Reduction in letzterem Falle Aether statt Alkohol auftreten. Da dies nicht zutrifft, so mufs dem Diäthylperoxyd und damit auch dem Hydroperoxyd die erstere Formel zukommen.

Ein zweiter Beweis leitet sich aus dem vorhin beschriebenen Verhalten des Diäthylperoxyds zu alkalischer Pyrogallollösung her. Enthielte es vierwerthigen Sauerstoff, so zeigte seine Formel Analogie mit derjenigen des molecularen Sauerstoffs:

$$\begin{matrix}O & O\\ \ddot{O} & C_2H_5.\ddot{O}.C_2H_5.\end{matrix}$$

Dann aber wäre zu erwarten, dafs beide Stoffe auf die Pyrogallollösung in ganz der gleichen Weise wirkten, was aber nicht der Fall ist; denn molecularer Sauerstoff wird von der letzteren mit grofser Begierde verschluckt, wobei sie sich augenblicklich bräunt, während Diäthylperoxyd, wie gezeigt, nicht einwirkt. Die Reaction ist also bei beiden Verbindungen fundamental verschieden, so dafs auch ihre Constitution eine andere sein mufs.

Aus diesen Gründen ist dem Diäthylperoxyd die Formel $C_2H_5O.OC_2H_5$ zuzuschreiben und demgemäfs auch für das Wasserstoffsuperoxyd die ältere Formel HO.OH beizubehalten. (Schlufs folgt.)

G. Rörig: Die Krähen Deutschlands in ihrer Bedeutung für Land- und Forstwirthschaft. (Arb. a. d. biol. Abthlg. f. Land- u. Forstwirthschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte 1900, Bd. I, S. 285 bis 400 und 151 S. Tabellen.)

Derselbe: Die Verbreitung der Saatkrähe in Deutschland. (Ebenda, S. 271—284.)

A. Jacobi: Die Aufnahme von Steinen durch Vögel. (Ebenda, S. 223—254.)

Der Schaden, der den landwirthschaftlichen Nutzpflanzen durch Insecten aller Art zugefügt wird, ist ein sehr beträchtlicher. Versuche, welche Herr Rörig vor einiger Zeit in Königsberg anstellte, zeigten, dafs etwa ein Drittel der Aussaat verloren ging, obwohl Witterung und Bodenfeuchtigkeit nichts zu wünschen übrig liefsen und auch sonst keinerlei der Entwickelung der Pflanzen ungünstiges Ereignifs eintrat, so dafs Herr Rörig diesen Ausfall wesentlich den — übrigens durchaus nicht in übermäfsiger Zahl vorhandenen — Insecten zuschreiben zu müssen glaubte. Wenn dies unter relativ günstigen, äufseren Bedingungen eintritt, so ist die Frage gewifs berechtigt, ob es nicht Mittel giebt, diesen durchaus nicht zu unterschätzenden Feinden der Landwirthschaft erfolgreicher als bisher entgegen zu wirken und dadurch vielleicht eine nicht unbeträchtliche Steigerung des Ertrages herbeizuführen. Die Tragweite, welche dieser Frage gerade jetzt, bei der schwierigen Lage der deutschen Landwirthschaft zukommt, ist leicht zu ermessen. Da nun eine directe Bekämpfung der in der Erde lebenden Insecten und Larven nicht gut thunlich ist, so sieht Verf. wohl mit Recht ein wirksames Schutzmittel gegen dieselben in der Schonung aller derjenigen Thiere, welche als Insectenvertilger unsere Bundesgenossen im Kampfe gegen diese kleinen Schädlinge sind. Hierzu ist jedoch zunächst nothwendig, dafs wir über den Umfang, in welchem die einzelnen Thiere an der Insectenvertilgung betheiligt sind, uns hinlänglich unterrichten, und dabei gleichzeitig sorgfältig beachten, ob der auf diese Weise gestiftete Nutzen etwa durch Schädigung der Pflanzen wieder aufgehoben wird. Eine solche Schädigung könnte eventuell eintreten durch Fressen von Samen, durch Beschädigung der Pflanzen bei der Jagd nach Insecten, oder endlich durch Vertilgung nützlicher Thiere. Wird doch ein und dieselbe Thierart oft von einer Seite als schädlich, von einer anderen als nützlich bezeichnet, je nach den gerade an Ort und Stelle gemachten Wahrnehmungen. Um nun zunächst über die Ernährungsverhältnisse der in Deutschland häufigeren Vögel zu einer möglichst gesicherten Anschauung zu kommen, hat Herr Rörig schon früher neben zahlreichen Beobachtungen im Freien und einer Anzahl von Fütterungsversuchen an gefangenen Vögeln den Mageninhalt bezw. die Gewölle von etwa 6000 Vögeln untersucht und über die Ergebnisse dieser Studien in einer auch in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1900, XV, 310) kurz besprochenen Arbeit berichtet.

Die Arbeiten, über welche heute hier berichtet werden soll, bilden eine Fortsetzung und Ergänzung dieser früheren, an gleicher Stelle veröffentlichten Untersuchung, indem sie sich specieller mit der Ernährung, der Lebensweise und Verbreitung der für die Landwirthschaft wegen ihrer Häufigkeit besonders wichtigen Krähen beschäftigen.

Um die Bedeutung der verschiedenen Krähenarten für die Landwirthschaft festzustellen, untersuchte Herr Rörig den Mageninhalt von 3259 Rabenkrähen (Corvus Corone) und Nebelkrähen (C. cornix) und 1500 Saatkrähen (C. frugilegus) und giebt die Ergebnisse dieser Studien in ausführlichen, 151 Seiten umfassenden Tabellen wieder, welche aufser der Herkunft des Individuums und dem Datum eine Uebersicht über den Mageninhalt geben, wobei die einzelnen Getreidearten einerseits, die specielleren Kategorien der thierischen Nahrung (Insecten, Mäuse, Fische, anderes Fleisch) andererseits auseinandergehalten werden. Um diese Ergebnisse richtig zu verwerthen, ist zunächst die Jahreszeit zu beachten, in der die Krähe erlegt wurde. So können z. B. Weizenkörner, die man im Mai oder Juni im Magen einer Krähe findet, weder von einer Aussaat noch von einer Ernte herrühren, sondern nur gelegentlich im Hofe, auf der Strafse oder sonstwo aufgelesen sein. Diese sind ebenso wenig von wirthschaftlichem Werth als die mit Pferdemist zugleich verschluckten und mit diesem im Magen aufgefundenen Mais- oder Haferkörner. Dagegen können im December im Magen angetroffene Getreidekörner durch Plündern auf dem Felde stehender Getreideschober erlangt sein. Bei dem Verzehren in der Milchreife stehender Samenkörner richten die Krähen durch das Abbrechen zahlreicher Aehren noch weiteren Schaden an, und gekeimtes Saatgut ist nicht nur dem eigenen Werthe nach, sondern vielmehr nach dem Werthe des Ernteausfalles in Rechnung zu setzen. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte theilt Verf. das Jahr in vier, den Jahreszeiten etwa entsprechende Perioden und betrachtet jede derselben im einzelnen. In der Besprechung werden die beiden sehr nahe verwandten Arten C. Corone und C. cornix, die vielfach nur als geographische Abarten betrachtet werden, zusammengefafst.

Die Krähen sind Omnivoren, und es mufs daher der Nutzen, den sie durch Vertilgung von Mäusen und schädlichen Insecten stiften, gegen die Schädigung der Getreidepflanzen durch Vertilgen von Samen abgewogen werden. Um nun diese gegenseitige Verrechnung auf einigermafsen gesicherter Grundlage vornehmen zu können, verfährt Verf. folgendermafsen: Früher angestellte Fütterungsversuche hatten ergeben, dafs die Krähen zur Erhaltung ihres Körpergewichtes einer täglichen Nahrung von etwa 20 g Trockensubstanz bedürfen und dafs das zuträgliche Mischungsverhältnifs derselben 70 % pflanzlicher und 30 % thierischer Nahrung verlangt. Indem Verf. den Durchschnittsgehalt an Trockensubstanz für die pflanzlichen Nährstoffe gleich 70 %, für die thierischen gleich 30 % setzt, würde sich daraus eine tägliche

Nahrungsmenge von 35 g Gesammtgewicht ergeben. Da nun das durchschnittliche Gewicht der in den Krähenmägen enthaltenen Nahrung nur 7,4 g betrug, so stellt dieser Inhalt also etwa ein Fünftel der ganzen Tagesration dar und mufs, um den Jahresverbrauch zu ermitteln, mit 5 . 365 multiplicirt werden. Ist auf diese Weise das Gesammtgewicht der von den untersuchten Krähen im Laufe eines Jahres durchschnittlich vertilgten Quantums von Getreidesamen festgestellt, so läfst sich durch Einsetzen des Preises eine Vorstellung von dem Geldwerthe der vertilgten Samen gewinnen, den Verf. für die von ihm untersuchten 3259 Rabeu- und Nebelkräben gleich 18 000 Mk. berechnet. In ähnlicher Weiso sucht Verf. den der Jagd durch Vertilgen von Junghasen, Rebhühnern, Rebbuhn- und Fasangehegen zugefügten Schadeu abzuschätzen, und er setzt denselben gleich 29 100 Mk., so dafs der Gesammtschadeu, welcheu diese Kräben im Laufe des Jabres aurichteten, sich auf etwa 47 000 Mk. belaufen würde.

Dem steht nun der Nutzen gegeuüber, den die Krähen durcb Vertilgung von Mäusen und scbädlicben Insecten stiften, unter denen uamentlicb Engerlinge, Erdraupen und die als „Drahtwürmer" bekannten Larven der Elateriden inbetracht kommen. Iudem Verf. in entsprechender Weise die Meuge der durchschuittlicb im Jahre von einer Krähe vertilgten Insecten dieser Art abscbätzt und weiter annimmt, dafs ein Drahtwurm wäbrend seiner Entwickelung 10, ein Eugerling oder eine Erdraupe 20 Pflanzen vernichtet, dafs dagegen eiue Feldmaus sammt ihrer Nachkommenschaft etwa 1000 Pflauzeu zerstört, schätzt Verf. den durch Vertilguug der Feldmäuse seitens der uutersuchten Kräheu geleisteten Nutzens auf 14 500 Mk., den durch Insectenvertilgung gestifteten Nutzen auf 35 500 Mk., so dafs der Gesammtuutzen (gleich 50 000 Mk.) den Gesammtschaden um 3000 Mk. übersteigen würde. In ähnlicher Weise berechnet Verf. den durch die 1500 untersuchten Saatkrähen verursachten Schaden für Laud- und Forstwirthscbaft auf 13 600 Mk., den Nutzen auf 20 400 Mk., so dafs hier der Nutzen den Schaden um etwa 7000 Mk. übersteigt. Natürlich haudelt es sich hier ja in keiner Weise um matbematisch genaue Berechnungen, aber wenn man im einzelnen verfolgt, mit welcher Sorgfalt Verf. alle als Schädigungen etwa inbetracht kommenden Umstände berücksichtigt hat, und wenn man weiter erwägt, dafs manches, was den Jagdbesitzer schädigt, dem Landwirth wiederum zum Vortheil gereicht, so wird man dem Ergebnifs zustimmen, dafs die Gesammttbätigkeit der Krähen, speciell der Saatkräben, als eine der Landwirthschaft überwiegend nützliche bezeichuet werden mufs. Dabei verkennt Verf. in keiner Weise, dafs unter Umständen einmal local oder zeitlich der schädliche Einflufs überwiegen kann, er empfiehlt jedoch für diesen Fall statt des beliebten „Abschiefsens" der Krähen andere Schutzmittel, welche der Schädigung vorbeugen, ohne die im übrigen nützlichen Thiere zu vernichten.

In der an zweiter Stelle genanuten Arbeit bespricht Verf. die Verbreitung der Saatkrähen in Deutschland, aufgrund der von den Verwaltern der staatlichen oder unter Staatsaufsicht stebenden Forsten ihm zugegangenen Mittheilungen. Diese Erbebungen auch auf die Privatforsten auszudebueu, mufste Verf. sich mit Rücksicht auf die grofse Schwierigkeit, hier ein gleichmäfsiges uud zuverlässiges Ergebuifs zu erzielen, versagen. Es ergab sich aus den eingegangeueu Mitthcilungen, dafs die Saatkrähe in zumtheil sehr starken Colonien (es wurden 43 Colonien mit mehr als 1000, darunter 5 mit mehr als 3000 Nestern gezählt) iu der norddeutschen Tiefebene bis zu 200 m Höhe lebt. Ihre Südgrenze fiudet sie im Riesengebirge, sowie in einer die Städte Görlitz, Leipzig und Artern verbindenden Linie, ihre Westgrenze im Harz, dem Teutoburger Walde und dem Unterlauf der Ems. Ueber diese Grenze hinaus kommt sie nur in deu einmündenden Flufsthäleru und in der Rheiuebeue in gröfseren Colouien vor. Mit zuuehmender Meereshöhe nimmt die Vorliebe der Saatkrähen für das Zusammenwobnen iu grofseu Colonien ab, so dafs sie schliefslicb nur in zerstreuten Niederlassuugen zu finden siud. Zwischen Laub- und Nadelholz machen sie keineu Unterscbied, bevorzugen aber Feldgehölze uud Waldräuder vor dem geschlossenen Walde, mit Rücksicht auf die gröfsere Leichtigkeit des Nahrungserwerbes. In deu fiskalischen bezw. uuter Staatsaufsicht steheuden Forsten existiren zur Zeit etwa 200 000 Nester, der jährliche Zuwachs würde demnacb, vier bis fünf Eier auf eiu Nest gerechuet, 800 000 bis 1 000 000 Krähen betragen. Nimmt man für die bei dieser Erhebung nicht berücksicbtigten Gebiete die ungefähr gleiche Häufigkeit an, so würde man im ganzen auf 400 000 Nester mit 800 000 alten und ciuem jährlicben Zuwachs von $1^1/_2$ bis 2 Milliouen Kräben, im ganzen also auf 2,3 bis 2,8 Millionen in Deutschlaud sich ernährender Krähen kommen; dafs die landwirthschaftliche Bedeutung dieser Thiere dementsprecbend keine geringe sein kanu, liegt auf der Hand. Die vorstehend mitgetbeilten Berechnungen des Verf. zugrunde legend, würde man zu dem Ergebnifs kommen, dafs diese zwei Millionen Krähen der Landwirthschaft im ganzen ein Kapital von acht bis zehn Millionen Mark erhalteu.

In den Mägen der Krähen finden sich, neben den Nährstoffen, fast durchweg auch Sand und Steine. Da die Aufnabme von Steineu mit der Nahrnng schon für viele, namentlich Körner fressende Vögel bekaunt ist uud verschiedene Deutungen erfahren hat, so unterzog sich Herr Jacobi der Aufgabe, die zahlreicben von Rörig mit Rücksicht auf ihren Inhalt untersuchten Vogelmägeu speciell nach dieser Richtung hin zu untersuchen und dabei zu prüfen, in welchem Umfange und aus welchem Anlafs die betreffenden Vögel diese Stoffe aufnehmen. Während bei Tauben- und Hühnervögeln, bei Ammeru, Finken, Rallen, Zahnschnäblern und einigen anderen Vögeln ausnahmslos Steine im Magen gefunden wurden, war dies bei Raubvögelu, bei Lanius collurio, beim Kuckuck, Schwarz-

specht, Wiedehopf, der Elster, dem Tannenhäher u. a. sehr selten der Fall, wogegen der Magen der Krähen, Dohlen, des Eichelhähers, der Trappe, der Möven u. a. in der Regel, aber nicht ausnahmslos Steine enthält. Ueber die physiologische Bedeutung dieser Gewohnheit stellte Verf. namentlich mit Krähen eine Reihe von Fütterungsversuchen an, welche für alle drei einheimischen Krähenarten bewiesen, dafs bei pflanzlicher Nahrung mehr Steine aufgenommen wurden als bei thierischer, sowie ferner, dafs die Aufnahme von Steinen im Winter stärker ist als im Sommer; dafs manche Körner fressende Vögel ihre Nahrung ohne gleichzeitig aufgenommene Steine gar nicht zu verdauen imstande sind, war bereits früher bekannt, die Versuche Herrn Jacobis bestätigen dies auch für die Krähen; aus der stärkeren Aufnahme von Steinen im Winter schliefst Verf., dafs dieselben in dieser Jahreszeit wohl auch ans Hunger bei eintretendem Nahrungsmangel verschluckt werden.

Weitere, mit verschiedenen Körner fressenden Vögeln (Tauben, Wachteln) angestellte Versuche ergaben, dafs auch bei diesen die Aufnahme von Steinen nicht täglich, sondern in unregelmäfsigen, individuell verschiedenen Zwischenräumen, also wohl nach Bedarf, erfolgt, dafs die Steine unter Umständen beträchtlich lange im Vogelmagen bleiben und dafs ihre Entleerung sowohl durch den Mund als durch den After erfolgen kann. Zum Schlusse weist Verf. auf die Folgerungen hin, welche sich aus der Erkenntnifs der Nothwendigkeit des Verschluckens von Steinen seitens der Vögel für die Hegung des Jagdgeflügels, namentlich für ihre Fütterung im Winter bei tiefem Schnee, ergeben. R. v. Hanstein.

Egon v. Schweidler: Ueber das Verhalten flüssiger Dielektrica beim Durchgange eines elektrischen Stromes. (Annalen der Physik 1901. N. F., Bd. IV, S. 307—315.)

Die Leitfähigkeit schlecht leitender, flüssiger Dielektrica hatte bei den Bestimmungen verschiedener Beobachter ziemlich abweichende Werthe gezeigt, zweifellos aus dem Grunde, weil diese Stoffe meist chemisch nicht definirte Gemische (z. B. fette Oele, Petroleum, Benzin u. dergl. Stoffe) waren und nicht für die Versuche rein dargestellt worden sind. Die eingehenderen Messungen von Koller (Rdsch. 1890, V, 2) hatten ergeben, dafs die Stärke des durch ein flüssiges Dielektricum hindurchgehenden Stromes unmittelbar nach Stromschlufs in den ersten Secunden rasch und später langsam absinkt und dafs diese Aenderung stundenlang verfolgt werden kann; ferner war die Stromstärke nicht proportional der eingeschalteten elektromotorischen Kraft und auch bei constanter E.-K. nicht der Schichtdicke umgekehrt proportional. Nach derselben Methode wie Koller fand jedoch Naccari (Rdsch. 1900, XV, 219) nur geringe Abweichungen vom Ohmschen Gesetze und schnelles Ansteigen der Leitfähigkeit mit der Temperatur; übrigens hatte auch Koller in einzelnen Fällen nur geringe Abweichnng vom Ohmschen Gesetze beobachtet, aber häufig war eine solche Abweichung aus unbekannten Gründen vorhanden.

Diese Verhältnisse schienen eine gewisse Analogie mit denen eines ionisirten Gases zu liefern und veranlafsten Herrn v. Schweidler diese Analogie experimentell zu verfolgen. Er untersuchte käufliches, rectificirtes Toluol, auf dessen Reinheit kein besonderes Gewicht gelegt wurde, da es sich doch nur um das Verhalten eines bestimmten flüssigen Dielektricums zum durchgehenden Strome handelte. In die Flüssigkeit wurden die beiden Elektroden (Messingplatten) in 1 mm oder 3,1 mm Abstand einander parallel gegenüber gestellt, die eine durch ein Galvanometer oder durch Kurzschlufs mit der Erde, die andere mit einem Punkte constanten Potentials verbunden, das zwischen 0 und + 300 Volt variirt werden konnte.

Die Ergebnisse dieser Messungen bezüglich der Abnahme der Stromstärke mit der Zeitdauer waren mit denen von Koller übereinstimmend, die Abnahme der Stromstärke und also die der Leitfähigkeit, die Verf. als „Ermüdung“ des Dielektricums bezeichnet, war unmittelbar nach Stromschlufs viel höher als später und zwar erfolgte die Ermüdung um so mehr in den ersten Secunden, je höher die angewandte E.-K. war. Wurde nach längerer Durchströmung die E.-K. plötzlich ausgeschaltet, und die Anode mit der Erde verbunden, so war ein Polarisationsstrom nicht sicher nachweisbar. Wurde die E.-K., die einige Zeit ausgeschaltet gewesen, wieder eingeschaltet, so war in der Regel die Stromstärke gröfser als vorher, sank aber wieder auf den früheren Werth; auch diese Erscheinung, die Verf. als „Erholung“ des Dielektricums in der stromlosen Periode auffafst, war stärker ausgeprägt bei Anwendung höherer Spannungen. Auch wenn man den Strom nach längerer Dauer umkehrte, erhielt man zunächst eine bedeutend gröfsere Stromstärke als in der ursprünglichen Richtung und die zeitliche Abnahme war eine noch raschere. Auch diese Erscheinung bot ein wenn auch nicht ganz strenges Analogon mit der unipolaren Leitung der Gase.

Wenn nun die hier besprochenen Erscheinungen in dem Verhalten flüssiger Dielektrica beim Durchgang eines elektrischen Stromes wirklich analog wie das Verhalten der ionisirten Gase erklärt werden mufs, dann müssen sich auch innerhalb eines durchströmten Dielektricums freie positive und negative Ladungen nachweisen lassen. Zwischen zwei Zinkblechplatten, die in Toluol im 24 mm Abstand einander gegenüber standen, von denen die eine über das Galvanometer zur Erde abgeleitet, die andere constant auf + 300 V geladen war, wurde mittelst einer verschiebbaren Platinsonde das Potential in den verschiedenen Entfernungen von den Elektroden gemessen; es zeigte sich deutlich, dafs die Potentialgradienten an den Elektroden erhöht, in der Mitte dagegen erniedrigt waren, dafs also in der Nähe der Anode freie negative, in der Nähe der Kathode freie positive Ladungen angehäuft sind.

„Aufgrund dieser Ergebnisse dürfte der Schlufs gerechtfertigt sein, dafs die Analogien im Verhalten ionisirter Gase und flüssiger Dielektrica keine zufälligen, sondern im Wesen des Entladungsvorganges begründet sind.“—

Zu vorstehender Abhandlung bemerkt Herr E. Warburg (ebenda S. 648), dafs die in derselben beschriebenen Erscheinungen derselben Art sind, wie die von ihm an anderen schwach leitenden Flüssigkeiten im Jahre 1895 beschriebenen (vergl. Rdsch. X, 289) und auf elektrolytische Beimengungen zuzückgeführten. Von diesen Beimengungen befreit, befolgen aber die Substanzen das Ohmsche Gesetz, wie Herr Max Reich (Diss. Berlin 1900) bewiesen hat.

Henri Becquerel: Ueber die secundäre Radioactivität der Metalle. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 371—373.)

Beim Verfolgen seiner Versuche über die elektrostatische Ablenkung der Radiumstrahlen benutzte Herr Becquerel eine kleine Menge sehr actives Radiumsalz in einer etwa 1 mm breiten und 1,6 mm tiefen Rinne eines Bleiklotzes und verwendete die seit 11 Monaten im Blei liegende Substanz zu nachstehenden Versuchen.

Er legte den Klotz auf eine in schwarzes Papier gehüllte photographische Platte und erhielt nach 48 Stunden

beim Entwickeln eine sehr kräftige Wirkung, und zwar nicht blofs durch den 6 mm dicken Boden der Rinne, sondern auch durch die Seitenwände des Bleiklotzes hindurch, woher eine Strahlung ausgegangen war, die auf die Platte bis auf einige Centimeter von der Quelle entfernt gewirkt hatte. Wenn diese Strahlen direct von der activen Substanz herkamen, hatten sie eine Bleimasse von 10 bis 12 mm durchsetzt.

Diese durch eine dicke Bleischicht filtrirten Strahlen waren nun aufserordentlich durchdringend; sie durchsetzten leicht zwei über einander liegende photographische Platten und wirkten selbst auf die empfindliche Schicht einer dritten Platte; aber die Strahlen hatten auf dem Wege eine starke Diffusion erfahren, das Bild auf der dritten Platte war sehr neblig und nur sehr entfernt ähnlich dem scharfen Bilde auf der ersten Platte.

Auf der letzteren bemerkte man noch eine auffallende Erscheinung: Die Umrisse des Bleiklotzes waren deutlich markirt durch ein gleichmäfsiges Rechteck, das sich über die verschwommene Abbildung der strahlenden Substanz lagerte. Die Erscheinung blieb dieselbe, wenn man die in Papier gehüllte Platte mit einem Glimmerblatt bedeckte, sie konnte daher nicht von gewöhnlichen Bleidämpfen herrühren. Legte man statt der Glimmerscheibe eine 1 mm dicke Bleiplatte, die gröfser als der Bleiklotz war, auf das Papier der photographischen Platte, und auf diese noch andere Stücke von Metallplatten, so fand man nach der gleichen Expositionszeit, dafs alle von den Strahlen getroffenen Metalltheilchen einen stärkeren Eindruck auf die Platte veranlafsten, als die directe Strahlung hervorgebracht hätte.

Eine Metallplatte aus Blei oder Aluminium auf der photographischen Platte wirkt also unter den angegebenen Umständen nicht als Schirm, sondern giebt einen stärkeren, ziemlich gleichmäfsigen Abdruck, der schwächer wird mit wachsendem Abstande und zunehmender Dicke des von den auffallenden Strahlen durchsetzten Metalls. Eine zweite photographische Platte unter der ersten zeigt die directe Strahlung sehr stark, während die secundären Strahlen der auf der ersten Platte vertheilten Bleistücke schwieriger das Glas durchsetzen. Wurden die Bleiplatten, die in den vorstehenden Versuchen eine starke Wirkung gegeben hatten, isolirt und gegen erregende Strahlung geschützt auf in schwarzes Papier gewickelte photographische Platten gelegt, so brachten sie keine Wirkung hervor.

Die fragliche Erscheinung scheint somit eine secundäre Strahlung zu sein, hervorgerufen durch eine Erregung seitens der einfallenden Strahlen und kann als Analogon zur Phosphorescenz oder Fluorescenz des Lichtes aufgefafst werden. Die Durchdringbarkeit der secundären Strahlung ist schwächer als die der erregenden Strahlen, ähnlich wie sich dies bei den von Sagnac entdeckten Secundärstrahlen, die von den Röntgenstrahlen herstammen, gezeigt.

Lord Rayleigh: Spectroskopische Notizen betreffend die Gase der Atmosphäre. (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. 1, p. 100.)

Ueber die Sichtbarkeit des Wasserstoffs in der Luft. Bereits 1897 hatte Verf. getrocknete Luft im elektrischen Funken zwischen Platinspitzen spectroskopisch untersucht und durch sorgfältiges Trocknen die C-Linie nahezu ganz zum Verschwinden gebracht. Wenn aber $^1/_{2000}$ des Gasvolumens an Wasserstoff zugesetzt wurde, so war in dem Gasgemisch trotz Trocknens die Sichtbarkeit der C-Linie bedeutend gesteigert. Nachdem nun jüngst Gantier auf chemischem Wege in der Atmosphäre $^2/_{10000}$ Wasserstoff neben anderen Kohlenwasserstoffen nachgewiesen, schien es wichtig, diesen Befund einer spectroskopischen Prüfung zu unterziehen.

Für diesen Zweck wurde der früher benutzte Apparat durch einen einfacheren ersetzt, welcher eine Erwärmung des Gases gestattete. In reiner Landluft wurde die Linie C deutlich und stetig wahrgenommen und ein Zusatz von $^1/_{5000}$ Volumen Wasserstoff erhöhte merklich die Sichtbarkeit der C-Linie. Der Unterschied machte den Eindruck, als wäre die Menge des Licht gebenden Wasserstoffs verdoppelt, was mit Gautiers Angaben sehr gut stimmen würde. Diese Annahme wurde jedoch durch die folgenden Erfahrungen sehr zweifelhaft.

Zunächst wurde die Sichtbarkeit der C-Linie nicht merklich vermindert, wenn man die benutzte, gewöhnliche Luft vorher über rothglühendes Kupferoxyd hatte streichen lassen. Hier konnte nicht etwa behauptet werden, dafs erhitztes Kupferoxyd nicht imstande sei, die letzten Spuren von Wasserstoff einem Gemische zu entziehen, weil in directen Versuchen der Beweis erbracht werden konnte, dafs dieses Agens den Wasserstoff bis auf Antheile von weniger als $^1/_{10000}$ entfernt. Wenn man ferner der Luft $^1/_{5000}$ Wasserstoff zugesetzt hatte und sie dann über Kupferoxyd streichen liefs, so wurde der zugesetzte Wasserstoff entfernt und die Sichtbarkeit von C sank auf den Grad der ungemischten Luft.

Diese Versuche bestätigten somit nicht das Vorkommen von Wasserstoff in der Atmosphäre; doch will Verf. keineswegs hierdurch die Angabe von Gautier in Zweifel ziehen, die erst wird einer eingehenden Prüfung unterzogen werden können, nachdem die Versuche ausführlich mitgetheilt sein werden (was seitdem geschehen ist, vgl. Januarheft der Annales de Chimie et de Physique 1901). Lord Rayleigh will aus seinen Experimenten nur schliefsen, dafs der Rest der C-Linie, den er wahrgenommen, nicht gänzlich, und auch nicht hauptsächlich vom Wasserstoff der Luft herrühre, sondern erklärt werden müsse durch den Wasserstoff, der von den Glaswänden oder den Platinspitzen der Funkenkammer entwickelt wird.

In Vacuumröhren war die C-Linie viel weniger leicht sichtbar. Die Einrichtung war so getroffen, dafs unter niedrigem Druck 30 cm³ Luft in der Stunde hindurch streichen konnten. Wurde feuchte Luft, wie sie an einem feuchten Tage bei 15° C im Zimmer sich vorfindet, zugelassen, dann erschien die Wasserstofflinie C sehr hell und brachte einen nahen, dunklen Stickstoffstreifen fast zum Verschwinden. Trocknete man aber die Luft mit Phosphorsäure, so verschwand die C-Linie. Luft mit 1% Wasserstoff zeigte die Linie unsicher, mit $1^1/_2$% deutlich, mit 2% fast ebenso stark wie die feuchte Luft.

Nachweis des Argons in sehr kleinen Luftmengen bei atmosphärischem Druck. Lord Rayleigh beschreibt einen einfachen Apparat, der es möglich macht, selbst nur 5 cm³ Luft mit gutem Erfolg spectroskopisch auf die Anwesenheit von Argon zu untersuchen. Der Apparat empfiehlt sich besonders zur Uebung für Studirende und ist aus diesem Grunde genauer beschrieben und durch eine Abbildung erläutert.

Concentrirung des Heliums aus der Atmosphäre. Bei einer früheren Gelegenheit hatte Lord Rayleigh bemerkt, dafs die leichteren Bestandtheile eines Gasgemisches concentrirt werden können, wenn man sie gegen einen Strom eines leicht absorbirbaren Gases, z. B. Kohlensäure diffundiren läfst. Er versuchte mittelst dieser Methode die Anwesenheit von Helium in der Atmosphäre nachzuweisen und nicht ohne Erfolg. Ein Kohlensäurestrom wurde 14 Stunden lang durch eine Diffusionsröhre geleitet, die gegen die Atmosphäre offen war; die Gase der Atmosphäre diffundirten in die Röhre hinein, und wenn man Proben aus der Mitte der Röhre entnahm, so erhielt man Kohlensäure mit einer geringen Beimengung von atmosphärischen Gasen, in denen die leichteren Bestandtheile, z. B. Wasser, Wasserstoff und Helium, relativ stark concentrirt waren. Die Kohlensäure wurde sodann durch Kali absorbirt, der Rest gesammelt und in üblicher Weise durch Funken von seinem Stickstoff befreit. Der schliefsliche Rückstand, von dem im Spectrum bei Flaschenentladung die Linie D_3 am besten zu sehen war, betrug etwa 0,25 cm³.

Argon wurde gleichfalls gesehen und bildete scheinbar den gröfseren Theil der Gasmasse. Wurde das Volumen durch Zusatz von Sauerstoff verdoppelt, dann war D_3 weniger gut zu sehen. Besondere Vorsichtsmafsregeln waren für den guten Erfolg nothwendig, um namentlich Verunreinigungen der Kohlensäure fern zu halten.

J. Thoulet: Ueber die Zusammensetzung des Bodens grofser oceanischer Tiefen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 274—276.)

Verf. studirte die von dem Fürsten von Monaco gelegentlich seiner oceanographischen Forschungen im Gebiete der Azoren und in dem nördlichen Theile des Atlantischen Oceans zwischen diesen Inseln, dem Cap Finistère und den Küsten Spaniens, Portugals, Frankreichs, Marokkos und Madeiras gesammelten Bodenproben. Sie stammen aus Tiefen von 690 bis 5530 m und zwar 4 aus einer Tiefe von 690 bis 1000 m, 23 aus 1000 bis 2000 m, 13 aus 2000 bis 3000 m, 9 aus 3000 bis 4000 m, 6 aus 4000 bis 5000 m und 5 aus 5000 bis 6000 m Tiefe.

In Tiefen, geringer als 1000 m, des Golfes von Iroise bei Brest finden sich fast nur kiesige Gerölle, Sandkörner der verschiedensten Gröfsenstufen sind unregelmäfsig dazwischen vertheilt, Schlamm ist selten. In grofsen Tiefen dagegen fehlt der Kies, mittlere und feine Sandkörner sind nicht häufig, die ganz feinen und Schlamm prädominiren. Nirgendwo ergeben sich aber Beziehungen zwischen dem Gehalt an Sandkörnern und Schlamm und der Tiefe.

Die dem Festlande entstammenden, groben, mittleren und feinen Mineralkörner entfernen sich nicht weit von der Küste, die feinen und feinsten (bis 0,1 mm Gröfse) sind dagegen ziemlich gleichmäfsig über den ganzen Ocean verbreitet. In den geringeren Tiefen nimmt der Kalkgehalt in dem Mafse ab, als der Sand an Feinheit zunimmt. In grofsen Tiefen ist er bei groben, mittleren und feinen Sanden ziemlich gleichbleibend, in feineren Sanden nimmt er ab und wird ein Minimum im Schlamm. Je tiefer aber der Schlamm liegt, desto kalkreicher ist er.

In manchen seltenen Fällen scheinen die Mineralkörner von Kalk umhüllt zu sein, worauf der Umstand hindeutet, dafs die Feinheit des Kornes nach Behandlung mit Säure zunimmt.

Die gefundenen Zahlen stimmen also schlecht zu der Theorie, dafs von einer gewissen Tiefe ab der Kalk verschwinde.

Das Verhältnifs des terrestrischen Kalkes ist ohne Beziehung zur Tiefe und zur Entfernung vom festen Lande und seine Vertheilung beruht zumtheil auf anderen Ursachen. So ist sicher der meiste Kalk der Tiefen nicht eingeschwemmter Detritus, sondern chemischen und speciell organischen Ursprungs.

Die Zusammensetzung des submarinen Bodens steht also in Beziehung zu den Oberflächenerscheinungen: Wie für die Lithosphäre und Atmosphäre ergiebt sich auch für die Hydrosphäre eine mehr oder minder mächtige Schicht als Zone der Variabilität und Lebensthätigkeit. Ueber eine gewisse Grenze hinaus herrscht ein ewiges Gleichgewicht. A. Klautzsch.

Ernst Fuld: Ueber Veränderungen der Hinterbein-Knochen von Hunden infolge Mangels der Vorderbeine. (Archiv f. Entwickelungsmechanik. 1901, Bd. XI, S. 1—63.)

Eine im Münchener anatomischen thierärztlichen Institut seit mehr als einem Jahre aufgezogene, ohne Vorderbeine geborene Ulmer Dogge war Herrn Roux zum Studium der functionellen Anpassungen zur Verfügung gestellt worden und wurde Veranlassung zu einer eingehenderen, experimentellen Prüfung der Frage, ob eine wesentliche Aenderung der Körperhaltung und des Locomotionstypus eine nachweisbare Anpassung des dabei in anderer Weise gebrauchten Stütz- und Bewegungssystems zur Folge habe. Die Untersuchung ist zunächst von Herrn Knickmeyer begonnen und dann vom Verf. zu Ende geführt worden; die hierbei zu befolgende Methode war eine mannigfache: Einerseits wurden die Gröfse und das Verhältnifs der Knochen und Muskeln der Hinterbeine bei dem ohne Vorderbeine geborenen und bei anderen, durch Operation der Vorderbeine beraubten Hunden, die öfter aufrecht sitzende Haltung und hüpfende Bewegung zeigten, mit den entsprechenden Theilen normaler Hunde verglichen. Andererseits wurden die normal auf den Hinterbeinen sitzenden und mit diesen springenden Thiere (Kängnruhs) untersucht und die diesen gemeinsamen Eigenthümlichkeiten der Knochen und Muskeln mit den Unterschieden, welche die operirten gegen die normalen Hunde aufwiesen, zusammengestellt.

Die Messungen bezw. Wägungen der Knochen und Muskeln sind sowohl an lebenden, wie an todten Thieren ausgeführt worden. Ihre Ergebnisse mögen hier in der Zusammenfassung des Autors wiedergegeben werden:

„In der vorstehenden Abhandlung glauben wir in bisher nicht geprüften Verhältnissen einen neuen Beweis dafür erbracht zu haben, dafs durch einen Eingriff, welcher die studirten Theile (Knochen und Muskeln) nur insofern betrifft, als das Thier zu einer veränderten Verwendung derselben genöthigt wird, tiefgreifende Umbildungen an den betreffenden Theilen veranlafst werden, welche in Beziehung zu der Häufigkeit dieser neuen Verwendung stehen.

Um blofs das hauptsächlichste anzuführen, so hat sich nach Exarticulation der Vorderbeine von jugendlichen Thieren bei den am meisten mit den Hinterbeinen hüpfenden und auf ihnen aufrecht sitzenden Hunden gezeigt, dafs sich unter dem Einflufs dieser für sie abnormen Haltung und Locomotionsweise eine Veränderung in den Längenverhältnissen von Oberschenkel- und Schienbein-Knochen ausgebildet hat, welche die relativen Mafse dieser Knochen den entsprechenden Verhältnissen an normaler Weise häufig diese Haltung und Locomotionsweise annehmenden Thieren (Kängnruhs) ähnlicher machte. Damit hat sich also eine Art functioneller Anpassung in der ‚Länge‘ der zu einer veränderten Verwendung herangezogenen Knochen bekundet, welche eine Transformation des Thieres im Sinne Lamarcks darstellt.

Da unser Versuchs- resp. Beobachtungsmaterial nur fünf genügend alt gewordene, zweibeinige Hunde umfafste, also nur klein war, so sind weitere Untersuchungen in gleicher Richtung sehr zu wünschen. Bei diesen würde man nunmehr aufgrund der gewonnenen Erfahrung die der Vorderbeine beraubten Versuchsthiere wohl in zwei Gruppen zu theilen haben, die man unter ungleichen Bedingungen halten würde, um wo möglich die eine Gruppe unter möglichster Vermeidung des Hüpfens zu häufigem aufrechtem Sitzen auf den Hinterbeinen zu veranlassen, während man die Thiere der anderen Gruppe unter möglichster Vermeidung des aufrechten Sitzens zu häufigem Hüpfen nöthigen würde. So könnte man wohl den besonderen Antheil ermitteln, welchen jede dieser beiden Angewöhnungen an der von uns beobachteten Transformation nimmt.“

G. André: Ueber die chemischen Umwandlungen, die während der Entwickelung der Knospen vor sich gehen. (Comptes rendus. 1900, t. CXXXI, p. 1222.)

Verf. hat am 26. Februar, 14. und 29. März, 9., 18., 23. und 28. April 1900 Knospen der Rofskastanie (Aesculus Hippocastanum L.) analysirt und dabei Zahlen erhalten, aus denen sich folgende Schlüsse ergeben.

1. Veränderungen der Mineralsubstanz. Die Absorption von Wasser durch die Knospen steigt in bedeutendem Verhältnifs mit ihrer Entwickelung; dieselbe Erscheinung wird bei der Keimung der Samen beobachtet.

Ein entsprechender Parallelismus findet statt in dem Verhältnifs der Absorption des Stickstoffs zu der der Phosphorsäure; nur erfolgt die Aufnahme dieser Stoffe bei den Knospen rascher und in stärkerem Grade als bei den Samen, was sich durch die Bedürfnisse der Entwickelung der Blütheutraube erklärt. Die Menge des Kalis bleibt fast unverändert bis zu dem Augenblick, wo das im Verlaufe der ersten Wochen verminderte Gewicht der Knospe wieder den Anfangsbetrag erreicht hat (18. April); zu diesem Zeitpunkte ist das Gewicht des Kalis 2,5 mal höher als im Anfang. Diese plötzliche Zunahme fällt zusammen mit dem Erscheinen der Blätter, d. h. mit dem Augenblick, wo die Chlorophyllfunction beginnt. Auch hierin besteht ein Parallelismus zwischen der Knospenentwickeluug und der Keimung der Samen.

2. Variationen der organischen Stoffe. Der lösliche Amidstickstoff nimmt während der Entwickelung der Knospe zu, und man kann daraus ebenso wie bei der Keimung des Samens schliefsen, dafs sich der unlösliche Eiweifsstickstoff der neuen Knospe auf Kosten dieses löslichen Stickstoffs bildet. Es besteht eine beständige Beziehung zwischen dem Totalzuwachs an Stickstoff und der Vermehrung der löslichen Amidstoffe. Bemerkenswerth ist die fortwährende Abnahme der löslichen Kohlenhydrate. Sie sind in der unentwickelten Knospe in grofser Menge vorhanden und gehen bis zu der Zeit, wo die Knospe ihr Anfangsgewicht wieder erreicht hat, bis auf ein Drittel zurück; sie müssen gröfstentheils durch die Athmung aufgezehrt werden. Die durch verdünnte Säuren leicht in Zucker übergehenden Kohlenhydrate zeigen dasselbe Verhältnifs wie bei der Keimung; sie nehmen bis zum Erscheinen der Chlorophyllfunction in starkem Mafse ab, während ein Theil sich organisirt und unlösliche Cellulose bildet. Diese zeigt eine rasche Vermehrung von dem Beginn der Knospenentwickelung an.

Alles in allem kann man die Entwickelung der Knospe mit der Keimung des Samens vergleichen, sowohl hinsichtlich der Vertheilung der Mineralstoffe wie der Umwandlung der organischen Substanzen. F. M.

Lindet: Ueber die verzuckernde Wirkung der Getreidekeime und über die Verwendung dieser Keime in der Brennerei. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 261—263.)

Die neuen Mahlprocesse erlauben dem Müller, im Beginn seiner Arbeit aus den Getreidekörnern den Keim (Embryo) sehr sauber abzusondern; das Korn wird gespalten, und der Keim springt heraus. Die so abgelösten Keime läfst man gewöhnlich noch zwischen glatten Cylindern hindurchgehen, um sie von dem anhaftenden Mehl zu befreien, und die Kleie aus diesen Keimen wird an die Viehzüchter zu demselben Preise verkauft wie die gewöhnliche Kleie.

Die Keime werden bei diesen Operationen nicht von ihrem Schildchen (Scutellum) getrennt, das bekanntlich Diastase secernirt. Herr Lindet hat nun gefunden, dafs solche Keime beim Brennereiprocefs in einem gegebenen Moment das viel thenerere Gerstenmalz ersetzen können. Er verglich die verzuckernde Wirkung des Gerstenmalzes mit derjenigen der Kleie von Getreidekeimen, indem er bei Temperaturen von 35°, 45°, 55° und 65° gleiche Gewichte von jeder dieser beiden Substanzen in dextrinisirte Stärkelösung brachte und gleich lange erwärmte. Die folgenden Zahlen geben die verzuckerten Dextrinmengen in Procenten des ursprünglich vorhandenen Dextrins an:

	35°	45°	55°	65°
Mit Getreidekeimen	38,5	46,2	45,1	8,7
Mit Gerstenmalz	36,6	42,9	45,8	17,0

Verf. wendete den Procefs der Verzuckerung durch Getreidekeime theils auf Würze von gekochtem Mais, theils auf Würze von Kartoffeln an und erhielt in beiden Fällen aus den vergohrenen Flüssigkeiten eine Alkoholmenge, die der (vor der Gährung bestimmten) Summe der Maltose und des Dextrins entsprach. Die Diastase des Getreidekeims ist also wie die des Gerstenmalzes imstande, das Dextrin im Laufe der alkoholischen Gährung zu verzuckern. Bei der Anwendung dieser Methode vermindern sich die Ausgaben bedeutend. Hat man es mit Mais zu thun, so genügt es, auf 100 Gewichtstheile der benutzten Samen 2% Malz und 10% Getreidekeimkleie zu nehmen; bei Kartoffeln verringern sich diese Mengen noch auf die Hälfte.

Die Verwendung der Getreidekeimkleie, die man bisher nur als Viehfutter benutzte, könnte danach für die Getreide- oder Kartoffelbrennerei von grofser Bedeutung werden. F. M.

Literarisches.

E. Knoevenagel: Prakticum des anorganischen Chemikers. Einführung in die anorganische Chemie auf experimenteller Grundlage. (Leipzig 1900, Veit & Comp.)

Das ziemlich ausführlich gehaltene Prakticum unterscheidet sich von den meisten bisher erschienenen derartigen Werken darin, dafs es nicht lediglich eine analytische Chemie darstellt, sondern vielmehr neben der Beschreibung der Arbeitsmethoden und einzelnen Versuche auch die dazu gehörigen theoretischen Erläuterungen enthält, so dafs es mit gewissen Einschränkungen als kurzes Lehrbuch der anorganischen Chemie betrachtet werden kann. Besonders für den Anfänger, der an der Mittelschule doch zumeist nur ziemlich engbegrenzte chemische Kenntnisse erworben hat, ist es sehr vortheilhaft, wenn er zu Beginn seiner chemischen Arbeiten ein Buch in die Hand bekommt, welches mit der Erläuterung der einfachsten chemischen Begriffe, insoweit dieselben für die Analyse von Bedeutung sind, beginnt und dann weiter fortschreitend bei den einzelnen Elementen die Eigenschaften derselben kurz erwähnt und die analytisch wichtigen Verbindungen ausführlich bespricht.

Zur näheren Charakterisirung des vorliegenden Buches möge ein kurzer Ueberblick über den Inhalt dienen. Nach einer Atomgewichtstabelle und einer Uebersicht über das periodische System der Elemente werden an den Beispielen des Natriumhydroxyds, Natriumchlorids und der Salzsäure die Begriffe Base, Säure und Salz erläutert, wobei gleichzeitig auch die Reactionen der Salzsäure angegeben werden. Hierauf folgt die Besprechung der Schwefelsäure, des Schwefeltrioxyds, der Pyroschwefelsäure und der Salpetersäure. Sowohl die Darstellung als auch das Verhalten dieser Körper wird ziemlich eingehend berücksichtigt. Im Zusammenhange mit der Salpetersäure wird der Begriff der Oxydation entwickelt und finden auch die anderen Stickstoff-Sauerstoffverbindungen ihrer jeweiligen Wichtigkeit entsprechend Erwähnung. Der Besprechung des Schwefelwasserstoffs schliefst sich die analytische Eintheilung der Metalle an. Nachdem Verf. sich noch mit den Eigenschaften der Kohlensäure, der Phosphorsäure und der Borsäure ziemlich eingehend beschäftigt hat, bespricht er die Alkalimetalle Kalium, Natrium und Ammonium, ihre Trennung und ihren Nachweis. Es sei hier gleich erwähnt, dafs Verf. das Lithium nicht berücksichtigt, ebenso wenig das Uran, ein Umstand, auf den Ref. blofs hinweisen will, da doch diese beiden Elemente vielfach bei dem gewöhnlichen Gange der Analyse inbetracht gezogen werden. Im Zusammenhange mit dem Elemente Zink werden die Löthrohrreaction auf Kohle, die Glasbeschläge, sowie die Beschlagschalprohen eingehend besprochen. Den Eigenschaften des Cadmiums und des Kupfers folgen die Perlreactionen und die Heparprobe. Der Trennungsgang der zuletzt erwähnten drei Metalle wird erst später bei der Schwefelwasserstoffgruppe angeführt. An dieser Stelle des Buches folgt der schwefligen Säure die Gruppe der Erdalkalimetalle, die Anlafs zu einer ausführlichen Schilderung der Spectralanalyse giebt. Nachdem die ver-

schiedenen Methoden zur Trennung der alkalischen Erden unter einander und von den Alkalien erwähnt wurden, bespricht Verf. die Gruppe der Erdmetalle, sowie diejenige des Eisens ausführlich. Der Schilderung der verschiedenen Trennungsgänge der Schwefelammoniumgruppe schliefsen sich das Chlor, die Sauerstoffverbindungen desselben, Brom, Bromwasserstoff, Jod, Jodwasserstoff, unterschweflige Säure, Fluorwasserstoff, Kieselfluorwasserstoff und Kieselsäure (Aufschliefsung der Silicate) an.

Die Metalle der Kupfergruppe, soweit sie nicht bereits früher erwähnt wurden, sowie diejenigen der Arsengruppe und der Trennungsgang der gesammten Schwefelwasserstoffgruppe bilden den nächsten Theil des Buches, welchem sich dann das Kapitel über die Theorie der Lösungen anschliefst. Verf. erläutert nämlich die chemischen Vorgänge im Verlaufe des analytischen Theiles aufgrund der Moleculargleichungen, da er es für pädagogisch unrichtig erachtet, von Anfang an Ionengleichungen vorzuführen, die doch in vielen Fällen auch nur ein extrem einseitiges Bild der chemischen Vorgänge liefern, insbesondere wenn bei den inbetracht kommenden Verdünnungen nur eine theilweise Ionisirung stattfindet. Die Theorie der Lösungen findet nun an dieser Stelle eine entsprechende Würdigung. — Eine Besprechung des ganzen Analysenganges, sowie eine Uebersicht über die Untersuchung auf Säuren schliefsen das schön ausgestattete Buch, welchem zahlreiche Tabellen beigefügt sind.

Die entsprechende Würdigung der Constitutionsformeln, die Anführung zahlreicher Reactionsgleichungen, sowie das häufige und zweckentsprechende Aufstellen von Fragen tragen sicherlich zum Verständnifs der chemischen Vorgänge wesentlich bei, und es gelingt auch Verf., durch geschickte Gruppirung des Thatsachenmaterials die Uebersicht über das Ganze aufrecht zu erhalten.

Ref. kann vorliegendes Praktikum zur Verwendung im Labratorium, sowie auch zum Studium Jedermann, der sich mit anorganischer Chemie beschäftigt, insbesondere dem Anfänger, wärmstens empfehlen. P.

K. Keilhack: Geologisches Centralblatt. — Revue géologique. — Geological review. (Leipzig 1901, Gebr. Bornträger.)

In Verbindung mit zahlreichen Fachgenossen will der Herausgeber bei dem Umfange, den die Literatur aller geologischen Disciplinen heutzutage genommen hat, einem dringenden Bedürfnisse abhelfen, um durch eine kurze Anzeige des Titels und Inhaltes aller geologischen Neuerscheinungen, so vollständig und so rasch als möglich, den Leser auf das ihm Wissenswerthe aufmerksam zu machen. Indem einmal die in einem jeden Lande erscheinenden Arbeiten von Fachgenossen des betreffenden Landes für das Blatt besprochen werden und zum anderen die Referate im allgemeinen in derjenigen der drei Sprachen (deutsch, französisch oder englisch) verfafst sein sollen, die in dem betreffenden Lande am besten verstanden wird, hofft der Herausgeber am besten sein Ziel der internationalen Vermittelung der Fachliteratur zu erreichen.

Das Blatt erscheint am 1. und 15. jeden Monats, zwei Druckbogen stark. Die einzelnen u. a. berücksichtigten Disciplinen sind: Petrographie, Meteoriten, Lagerstättenkunde, Bodenkunde, allgemeine Geologie, Erdbeben, Vulkanismus, Hydrologie, geologische Karten, regionale Geologie, Stratigraphie, Glacialgeologie, Paläozoologie, Paläobotanik, Excursionen. A. Klautzsch.

A. Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. 2. Aufl. 1. Liefg. Mollusca, bearb. von K. Hescheler. 509 S. 8°. (Jena 1900, Fischer.)

Mit der dritten, die Mollusken behandelnden Lieferung erreichte vor acht Jahren die erste Auflage des Langschen Lehrbuchs ihren Abschlufs. Jetzt ist dieser Theil der erste, der uns in neuer Bearbeitung vorliegt. Für die neue Auflage des Werkes hat Verf. eine nicht unwesentliche Erweiterung geplant. Es sollen in derselben alle Gruppen der Evertebraten eine annähernd ebenso eingehende Behandlung erfahren, wie sie in der früheren Ausgabe den Mollusken und Echinodermen zutheil wurde. Demgemäfs veranschlagt Verf. das gesammte Werk auf drei starke Bände, von welchen der erste die Protozoen, Zoophyten und Platoden, der zweite den Rest der Würmer und die Arthropoden, der dritte die Mollusken, Echinodermen und Enteropneusten umfassen wird. Um diese Erweiterung, welche eine völlige Neubearbeitung einzelner Theile nothwendig macht, in etwa vier Jahren vollenden zu können, hat Verf. sich mit Hescheler vereinigt, von welchem die Neuredaction der vorliegenden Lieferung herrührt und welcher auch die Bearbeitung der Würmer übernommen hat. Die von Herrn Lang völlig neu bearbeitete erste Lieferung des ersten Bandes (Protozoen) wird in nächster Zeit zur Ausgabe gelangen.

Da die erste Auflage des Werkes in dieser Zeitschrift bereits von anderer Seite eine anerkennende Besprechung erfahren hat, so sei hier nur hervorgehoben, dafs das Buch in allen Theilen eine eingehende Würdigung der ziemlich zahlreichen inzwischen veröffentlichten Arbeiten erkennen läfst. Auch ein beträchtlicher Theil der Abbildungen ist aus den Publicationen der letzten Jahre übernommen, desgleichen haben die Originalabbildungen eine Vermehrung erfahren. Wo Verf. sich veranlafst sah, abweichenden neueren Deutungen gegenüber seine frühere Auffassung aufrecht zu halten — wie z. B. in der Frage nach der Entwickelung der Asymmetrie der Mollusken —, ist der Hinweis auf die von anderer Seite geltend gemachten Anschauungen nicht unterlassen. Der Lieferung ist am Schlusse ein ausführliches Literaturverzeichnifs beigefügt, welches die Erscheinungen bis Anfang 1900 berücksichtigt. Eine recht praktische Neuerung ist dadurch getroffen, dafs den in das Buch aufgenommenen Figuren nicht nur der Name des Autors, sondern auch die Jahreszahl der Publication des Originals beigefügt ist. R. v. Hanstein.

W. Haacke und W. Kuhnert: Das Thierleben der Erde. 1. Bd. Das Thierleben Europas. 640 S. gr. 8. (Berlin 1901, Oldenbourg.)

Von dem genannten Werke, dessen erste Lieferungen seiner Zeit hier kurz besprochen wurden (Rdsch. XV, 1900, S. 386), liegt nunmehr der Text des ersten, die Thierwelt Europas behandelnden Bandes fertig vor. Der gröfste Theil desselben ist den Thieren Mitteleuropas gewidmet, von welchen in vier getrennten Abschnitten zunächst die Thiere des Waldes, dann diejenigen des Feldes, der menschlichen Niederlassungen (mit Ausschlufs der Hausthiere) und der Binnengewässer besprochen werden. Ein zweiter, kürzerer Abschnitt behandelt die Fauna der Grenzgebiete: des nördlichen Europa, der Alpen, des pontischen und des südeuropäischen Gebietes. Die hier gewählte geographisch-ökologische Anordnung des Stoffes hat zweifellos ihre Vorzüge. Die Möglichkeit, Thiere, welche zoologisch keine Verwandtschaft haben, unter dem Gesichtspunkte des gemeinsamen Aufenthaltsortes in nähere Beziehung zu einander zu bringen, ist für das Verständnifs der gegenseitigen Abhängigkeit aller Lebewesen von einander offenbar förderlich. Verf. würde nach dieser Richtung vielleicht noch mehr erreicht haben, wenn er dieses Princip noch consequenter durchgeführt und auch innerhalb der einzelnen Abschnitte die biologische und nicht die systematische Zusammengehörigkeit der Thiere für die Anordnung hätte mafsgebend sein lassen. Andererseits bringt diese Behandlung des Stoffes auch gewisse Schwierigkeiten mit sich. Es mufsten nahe verwandte, auch in ihrer Lebens- und Ernährungsweise nicht sehr von einander abweichende Arten an verschiedenen Stellen des Buches besprochen

werden; Mäuse finden sich in allen Wohngebieten, Hase und Kaninchen, Wolf und Fuchs, Haus- und Baummarder, Thurmfalk und Wanderfalk haben in verschiedenen Abschnitten des Buches ihre Darstellung gefunden; auch kann bei einzelnen Thieren die Frage schwierig werden, welchem Gebiete sie zuzuweisen sind. Von Thieren, die früher im mittleren Europa weiter verbreitet waren, jetzt aber seltener geworden sind, ist z. B. der Wolf dem nordeuropäischen, der Bär dem pontischen Gebiete zugewiesen worden. Die allgemeine Charakteristik jeder Klasse, Ordnung, Familie oder Gattung ist dort gegeben, wo der erste Vertreter derselben zur Besprechung gelangt. Es wurden dadurch im Text viele Hinweise auf frühere oder spätere Stellen des Buches erforderlich, die — wo sie sehr zahlreich auftreten — immerhin etwas störend wirken.

Bei der Auswahl des Stoffes sind in erster Linie Säugethiere und Vögel, in zweiter Linie die niederen Wirbelthiere, in letzter Linie die übrigen Thierklassen berücksichtigt. Auch unter den Säugethieren und Vögeln sind einige Arten eingehender, andere mehr summarisch behandelt. Es rechtfertigt sich dies im allgemeinen durch die Bestimmung des Werkes, das dem Interesse eines weiteren Leserkreises Rechnung zu tragen hat; gleichwohl scheint es dem Referenten, als ob einige Gruppen der wirbellosen Thiere bei der Vertheilung des Raumes doch etwas gar zu kurz gekommen seien, so z. B. die Krustenthiere, die Weichthiere und Würmer, sowie einige Insectengruppen.

Dem gegenüber mufs jedoch andererseits hervorgehoben werden, dafs die Darstellung durchweg lebendig und anschaulich ist, und dafs eine Anzahl von Thieren (so z. B. Reh, Hirsch, Habicht, Kuckuck, Biber, Gemse, Bär u. a.) in ganz vortrefflich eingehender und gründlicher Weise besprochen sind. Auch die zahlreichen, dem Text eingedruckten, meist sehr charakteristischen Illustrationen Kuhnerts verdienen alles Lob. Unter den zahlreichen farbigen Tafeln, die bisher erschienen sind, befinden sich gleichfalls eine Anzahl vortrefflicher Bilder; bei anderen ist die Farbe, namentlich die der Umgebung des dargestellten Thieres, nicht ganz befriedigend. Auch hat der Maler, in der Absicht, einer schablonenmäfsigen Darstellung aus dem Wege zu gehen, hier und da etwas gesuchte Stellungen der abgebildeten Thiere gewählt.

In einem Buch, wie das vorliegende, welches ein ungemein umfangreiches Gebiet einem weiteren Leserkreise erschliefsen will, ist eine gewisse sichtende Auswahl des Stoffes nothwendig. Ueber die Art, wie im einzelnen diese Auswahl zu treffen ist, werden die Anschauungen naturgemäfs aus einander gehen können. Wenn Referent sich daher veranlafst gesehen hat, vorstehend einige abweichende Auffassungen zur Sprache zu bringen, so sei doch zum Schlusse ausdrücklich bemerkt, dafs das Buch, so wie es vorliegt, des Lehrreichen und Anregenden so viel bietet, dafs jeder Freund der Thierwelt dasselbe mit Vergnügen und mit Nutzen lesen wird.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 9. März legte Herr D. Hilbert vor: E. Zermelo, Ueber die Addition transfiniter Cardinalzahlen. — Derselbe legte vor: H. Liebmann, Ueber die Verbiegung der geschlossenen Ringfläche. — W. Nernst und E. Riesenfeld: Ueber elektrolytische Erscheinungen an der Grenzfläche zweier Lösungsmittel. — W. Voigt legte vor: W. Kaufmann, Ueber eine Analogie zwischen dem elektrischen Verhalten Nernstscher Glühkörper und demjenigen leitender Gase. — H. Wagner: Peter Apians Bestimmung der magnetischen Mifsweisung.

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 14. März übersandte Herr Prof. Josef Sterba (Wien) eine Abhandlung: „Ueber eine Gruppe der Cayley schen Gleichung analoger Relationen.“ — Herr V. v. Lang berichtete über einen akustischen Versuch zum directen Auffinden der Knotenpunkte schwingender Saiten.

In der Sitzung der Wiener Akademie der der Wissenschaften vom 21. März legte Herr Zd. H. Skraup (Graz) eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn R. v. Kremann verfafste Untersuchung vor: „Ueber Acetochlorglucose, Acetochlorgalactose und Acetochlormilchzucker.“ — Herr Prof. G. Goldschmidt legte eine Arbeit des Herrn Dr. Alfred Kirpal vor: „Das Betaïn der Chinolinsäure.“ — Herr Prof. L. Gegenbauer (Wien) übersandte folgende drei Abhandlungen: 1. „Ueber die Abelsche Darstellung des gröfsten gemeinsamen Theilers zweier ganzer Functionen“, 2. „Ueber die Vertheilung der Divisionsreste“, 3. „Ueber die Congruenzen nach einem primzahligen Modul.“ — Herr Adolf Lieben legte zwei von Herrn Dr. Paul Cohn ausgeführte Arbeiten vor: 1. „Ueber neue Diphenylaminderivate“, 2. „Ueber die Chlorirung von o-Nitrotoluol.“ — Herr Dr. Adolf Jolles (Wien) legte vor: „Beiträge zur Kenntnifs der Eiweifskörper.“ — Herr G. v. Escherich übersandte eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. O. Biermann (Brünn): „Ueber die Discriminante einer in der Theorie der doppelt-periodischen Functionen auftretenden Transformationsgleichung.“

Vermischtes.

Die Bahn eines grofsen, am 11. März 1900 beobachteten Meteors ist von Herrn G. v. Niessl berechnet worden. Dasselbe wurde um 5h 25m Gr. Z., also noch vor Eintritt der Dunkelheit bemerkt, als es sich in einer Höhe von 192 km über der Gegend östlich von Kassel befand. Es zog dann in östlicher Richtung über Leipzig und Grofsenhain in Sachsen, zwischen Sprottau und Liegnitz, dann über Trebnitz in Schlesien bis über die nördliche Umgebung von Widun in Polen, wo in einer Höhe von 34 km die Hemmung seines planetarischen Laufes erfolgte; die Länge der gesehenen Bahn betrug nicht unter 529 km. Aus den an 28 Orten beobachteten, scheinbaren Bahnen wurde der Radiationspunkt in *AR* 5,8°, *Decl.* 13,4° gefunden; die geocentrische Geschwindigkeit ist aus 32 Dauerschätzungen zu 44 km und also die heliocentrische Geschwindigkeit = 59,7 km abgeleitet. Die Bahnform ergiebt sich als Hyperbel von der Halbaxe 0,5; die Länge des aufsteigenden Knotens war 350,7°, die Bahnneigung 8,8°, die Bewegung rechtläufig. Der Zusammenstofs mit der Erde erfolgte nach dem Perihel durchgange, und der betreffende Ast der Hyperbel war aus einem Punkte des Weltraumes in 355° Länge und 0,7° nördl. Breite gerichtet. Diese Elemente sind noch für verschiedene, zulässige Voraussetzungen der Geschwindigkeit berechnet worden. (Wiener akademischer Anzeiger 1901, S. 15.)

Eine telephonische Verbindung durch einen Draht, der einfach auf Schnee gelegt worden, ist auf Vorschlag des Herrn Janssen von Herrn A. Ricco auf dem Observatorium des Aetna versucht worden und hat sich daselbst ausgezeichnet bewährt. Von dem Observatorium bis zum Rande der Hochebene, Piano del Lago, ist der Draht einfach auf dem Schnee ausgespannt worden und die telephonischen Mittheilungen zwischen dem Observatorium bis zur Cantoniera, sowie zwischen Observatorium und Nicolosi, die zum grofsen Theil durch diesen Draht gehen, sind ausgezeichnet. Herr Janssen ist zu diesem Vorschlage durch seine Erfahrungen auf dem Montblanc veranlafst worden, nachdem er sich überzeugt hatte, dafs der Schnee in der Dicke von einigen Centimetern ein ausgezeichneter Isolator ist. Für Höhen-

stationen ist diese Erfahrung von Wichtigkeit und die Entbehrlichkeit der Telegraphenstangen beim telegraphischen und telephonischen Verkehr wird diesem einfachen Verfahren schnell weite Verbreitung verschaffen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 323.)

Im Märzheft der Meteorologischen Zeitschrift (S. 136) bemerkt Herr J. Hann zu vorstehender Mittheilung, dafs die gleiche Erfahrung lange schon, vor nahe 20 Jahren, auf dem Obir und später von 1887 an auch auf dem Sonnblick gemacht worden ist und seitdem in jedem Winter verwerthet wird.

Ueber den Stoffwechsel der Cephalopoden hat Herr Otto v. Fürth an der zoologischen Station zu Neapel werthvolle Untersuchungen ausgeführt, indem er bei diesen sehr lebhaften und gefräfsigen Thieren, welche von vornherein einen regen Stoffwechsel erwarten liefsen, durch Unterbinden der Harnleiter eine reichliche Ansammlung von Harn in den Harnsäcken herbeiführte und dann durch Anschneiden der Säcke ein reichliches Material theils für die sofortige, theils für eingehende, später in Strafsburg ausgeführte Analysen gewann. Der gesammelte Harn bildete eine etwas zähe, ganz klare, deutlich saure, schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit; das in demselben in manchen Fällen, besonders nach reichlicher Nahrungsaufnahme, in grofser Menge auftretende Sediment erwies sich als Harnsäure, die durch eine nicht näher zu bestimmende, fremde Beimengung roth gefärbt war. Die Harnflüssigkeit charakterisirte sich besonders durch das normale Vorkommen von Eiweifs und das Fehlen von Harnstoff, Xanthin, Guanin und Hippursäure, während Hypoxanthin in gröfserer Menge auftrat. Eine Vergleichung der Harnausscheidung der Cephalopoden mit derjenigen der Wirbelthiere zeigt, dafs „bei ersteren die Verhältnisse der niedrigeren Entwickelungsstufe entsprechen. Während bei den Säugethieren der weitaus gröfste Theil des Ammoniakstickstoffs vor Ausscheidung durch die Nieren in Harnstoff umgeformt wird und diese Organe im normalen Zustande keinem Eiweifskörper in nennenswerther Menge den Durchtritt gestatten, sehen wir im Cephalopodenharn viel Stickstoff in Form von Ammoniak den Körper verlassen; der Harnstoff scheint zu fehlen und ist, wenigstens zumtheil, ebenso wie bei den niedrigeren Wirbelthieren durch Harnsäure vertreten; endlich scheint das normale Auftreten von Eiweifs im Harne als ein weiteres, vom vergleichend physiologischen Standpunkte beachtenswerthes Moment". (Zeitschrift für physiologische Chemie. 1900, Bd. XXXI, S. 353.)

Die Pariser Académie des sciences erwählte Herrn Haller zum Mitgliede der Section für Chemie, Herrn Prof. Sabatier (Toulouse) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Chemie und Herrn Prof. Davidson (von der Universität California) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Geographie.

Die American Academy of Arts and Sciences hat in ihrer Sitzung vom 13. März erwählt: zu einheimischen Mitgliedern die Herren Alexander Wilmer Duff (Worcester) für Physik, Theodore Lyman (Brookline) für Physik, Lewis Jerome Johnson (Cambridge) für Technologie, Henry Lloyd Smyth (Cambridge) für Technologie, Frank Shipley Collins (Molden) für Botanik; zu aufserordentlichen Mitgliedern die Herren Eliakim Hastings Moore (Chicago) für Mathematik und Astronomie, George Ellery Hale (Williams Bay) für Physik, Edward Leamington Nichols (Ithaca) für Physik, Cyrus Guernsey Pringle (Charlotte) für Botanik, Franklin Paine Mall (Baltimore) für Zoologie, Henry Fairfield Osborn (New York) für Zoologie, Charles Otis Whitman (Chicago) für Zoologie; zu auswärtigen Ehrenmitgliedern die Herren Jules Henri Poincaré (Paris) für Mathematik, Heinrich Müller-Breslau (Berlin) für Technologie, Hugo Kronecker (Bern) für Physiologie.

Prof. S. Günther (München) ist zum Ehrenmitgliede der Gesellschaft für Erdkunde in Dresden und zum correspondirenden Mitgliede der Società Geografica Italiana ernannt worden.

Ernannt: Der Custos Dr. Franz Wähner in Wien zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der deutschen technischen Hochschule zu Prag; — A. W. Evans zum aufserordentlichen Professor der Botanik und H. E. Gregory zum aufserordentlichen Professor der physikalischen Geographie an der Yale Universität; — Dr. W. M. Rankin zum ordentlichen Professor der Morphologie der Wirbellosen und Dr. C. F. W. Mc Clure zum ordentlichen Professor der vergleichenden Anatomie an der Princeton Universität; — Privatdocent Dr. Karl Günther zum aufserordentlichen Professor der Hygiene an der Universität Berlin; — Dr. J. J. Sudborough zum Professor der Chemie am University College of Wales, Aberystwith.

Gestorben: Am 1. April in Waiblingen bei Stuttgart der Geograph und Afrikareisende Dr. Schlichter; — am 10. März der Professor der Mathematik am Dalhousie College in Halifax Charles Mc Donald; — am 6. April der Professor der Botanik Maxime Cornu in Paris.

Astronomische Mittheilungen.

Im Mai 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Mai	14,3h	*U* Ophiuchi	17.	Mai	10,8h	*U* Coronae
2.	„	10,4	*U* Ophiuchi	17.	„	12,7	*U* Ophiuchi
3.	„	12,4	*U* Cephei	18.	„	11,4	*U* Cephei
3.	„	15,4	*U* Coronae	18.	„	13,5	δ Librae
4.	„	14,4	δ Librae	22.	„	13,5	*U* Ophiuchi
6.	„	15,0	*U* Ophiuchi	23.	„	9,6	*U* Ophiuchi
7.	„	11,2	*U* Ophiuchi	23.	„	11,1	*U* Cephei
8.	„	12,1	*U* Cephei	24.	„	8,5	*U* Coronae
10.	„	13,1	*U* Coronae	25.	„	13,1	δ Librae
11.	„	14,0	δ Librae	27.	„	14,2	*U* Ophiuchi
12.	„	11,9	*U* Ophiuchi	28.	„	10,4	*U* Ophiuchi
13.	„	10,8	*U* Cephei	28.	„	10,7	*U* Cephei

Am 18. Mai findet eine totale Sonnenfinsternifs statt, die zum Theile in Südafrika, sodann in Vorder- und Hinterindien, in Polynesien, Australien und im Indischen Ocean sichtbar ist. Die Totalität erreicht eine Maximaldauer von über $6^1/_2$ Minuten, sie gewährt also reichliche Zeit zu eingehenden Studien über die Corona und die Chromosphäre, sowie zu Nachforschungen nach etwa noch existirenden sonnennahen Planetoiden.

Die Lichtschwankungen des neuen Sterns im Perseus haben Anfang April noch fortgedauert; zugleich wird auch von verschiedenen Seiten über Wechsel der Färbung der Nova berichtet.

Herr P. Tacchini, der bisherige Director der Sternwarte des Collegio Romano, hat kürzlich die Statistik der römischen Sonnenbeobachtungen vom Jahre 1900 veröffentlicht. Nach seiner Ansicht ist das Minimum der jetzigen Fleckenperiode im Herbste vorigen Jahres eingetreten. Im November wurden nur an fünf unter fünfzehn Beobachtungstagen einige wenige Flecken geschen, und im December war die Sonnenoberfläche an sämmtlichen (21) Beobachtungstagen völlig fleckenfrei. Das vorhergegangene Minimum fiel in die letzten Monate von 1889 und die ersten von 1890. Die Zwischenzeit würde somit genau elf Jahre betragen und mit dem Durchschnittswerthe der Sonnenfleckenperiode zusammenfallen.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 176, Sp. 1, Z. 29 v. o. lies: „Die eben erwähnte" statt „Die oben erwähnte".

S. 179, Sp. 1, Z. 9 v. o. lies: E. Wasmann statt P. Wasmann.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 25. April 1901. Nr. 17.

A. v. Baeyers Arbeiten über organische Superoxyde und das Carosche Reagens.

Von Prof. J. Biehringer (Braunschweig).

(Schlufs.)

Das in den vorhergehenden Zeilen genannte Aethylhydroperoxyd ist von den Herren A. v. Baeyer und V. Villiger in einer kürzlich erschienenen Abhandlung [1]) eingehend beschrieben worden.

Das Aethylhydroperoxyd entsteht stets beim längeren Schütteln von Diäthylsulfat mit alkalischer Hydroperoxydlösung unter Temperaturerhöhung und zwar um so reichlicher, je gröfser der Ueberschufs an letzterer war; man erhält dann eine fast klare Lösung, während bei Anwendung einer ungenügenden Menge Wasserstoffsuperoxyd eine ölige Schicht von Diäthylperoxyd gebildet wird.

Aus der genannten Lösung läfst sich nach dem Ansäuern ein Gemisch von Aethylhydroperoxyd (etwa 50 %), Alkohol und Wasser abdestilliren, aus welchem durch geeignete Behandlung ein etwa 80 %iges Aethylhydroperoxyd erhalten wird, welchem noch Wasser, Alkohol und Spuren von Essigsäure beigemengt waren. Die Darstellung in annähernd reinem Zustande wird durch die leichte Zersetzbarkeit des Körpers erschwert, der sich beim Stehen und bei der Destillation immer theilweise in Alkohol und Essigsäure zersetzt und aufserdem durch seine grofse Explosionsfähigkeit die Handhabung sehr erschwert.

Die Verbindung siedet unter 100°, schätzungsweise bei 95° und erinnert im Geruche zu gleicher Zeit an Chlorkalk und Acetaldehyd. Ihre Lösungen sind ziemlich gut haltbar; in concentrirter Form rufen sie auf der Haut eine schwache Entzündung hervor. Beim Ueberhitzen der Dämpfe eines Tropfens im Reagensrohr tritt eine mittelstarke Detonation ein.

Das Aethylhydroperoxyd ist eine schwache Säure, etwa von der Stärke eines Phenols, und liefert mit den Alkalien und alkalischen Erden Salze, welche sich im allgemeinen ähnlich verhalten wie die Salze des Wasserstoffsuperoxyds. Die Lösungen der Alkalisalze zeigen beim Eindunsten im luftverdünnten Raume keine besondere Neigung zur Krystallisation. Calciumhydroxyd wird gelöst und hinterläfst beim Verdunsten eine blätterige, leichtlösliche Krystallmasse. Ebenso verhält sich Baryumhydroxyd, dessen Salz unter den genannten Umständen in grofsen glänzenden Prismen der Formel $(C_2H_5O_2)_2Ba \cdot 2\,H_2O$ erhalten werden kann. Letztere werden durch Kohlensäure völlig zersetzt; beim Erhitzen werden sie undurchsichtig und explodiren dann, ohne dafs sich indessen die Verpuffung durch die ganze Masse fortsetzt. Durch Schlagen explodiren sie schwach, beim Reiben überhaupt nicht. Sie sind in Wasser leicht löslich und werden durch Alkohol aus der Lösung in Nadeln gefällt. Die Eigenschaften des Salzes gleichen, abgesehen von der Löslichkeit, denen des Baryumsuperoxyds so vollständig, dafs beide auch ähnliche Constitution haben müssen; letzteren würde dann die dem Baryumäthylperoxyd entsprechende verdoppelte Formel zukommen:

$$Ba\left<\begin{matrix}O\,.\,O\\O\,.\,O\end{matrix}\right>Ba \qquad Ba\left<\begin{matrix}O\,.\,OC_2H_5\\O\,.\,OC_2H_5\end{matrix}\right..$$

Baryumsuperoxyd Baryumäthylperoxyd

Eine völlig reine Aethylhydroperoxydlösung läfst sich durch Ausfällen des Baryums mit Schwefelsäure aus dem Baryumsalze darstellen. Die Lösung des letzteren giebt ferner mit Calciumlösungen keinen Niederschlag, fällt aus Chlormagnesium, Zinkacetat, Kupfernitrat die Hydroxyde, aus Silber- und Quecksilbersalzen Oxyde, aus Ferrosalzen Ferrihydroxyd, aus Mangansalzen Braunstein, aus Kobaltsalzen Kobaltioxyd, aus Nickelsalzen Nickelhydroxyd; sie verhält sich also analog dem Wasserstoffsuperoxyd. Mit Bleinitrat liefert sie einen weifsen, käsigen, rasch gelb werdenden Niederschlag.

Grofse Abweichungen zeigen aber beide Stoffe hinsichtlich ihres Oxydations- und Reductionsvermögens. Während das Wasserstoffsuperoxyd ein starkes Reductions-, aber ein schwaches Oxydationsmittel ist, wirkt das Aethylhydroperoxyd in den meisten Fällen nur in der letzteren Richtung.

Bringt man zu einem Tropfen Aethylhydroperoxyd so viel moleculares Silber, dafs die Flüssigkeit ganz aufgesogen wird, so findet nach einigen Secunden Explosion unter scharfem Knall statt; verdünnte, z. B. fünfprocentige Lösungen des Peroxyds oxydiren das Silber langsam zu Oxyd, wozu etwa $^1/_6$ des Peroxyds verbraucht wird, während ein anderer Theil desselben durch Katalyse in Sauerstoff und Aethylalkohol zerfällt; daneben bilden sich Acetaldehyd, Essigsäure etc. kein Diäthylperoxyd. Silberoxyd wird beim Stehen mit einprocentiger Aethylhydroperoxydlösung ohne Gasentwickelung zumtheil

[1]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1901, 34, 378.

zu metallischem Silber reducirt, während ziemlich viel Silber, wahrscheinlich, als Silberacetat in Lösung geht; katalysirend wirkt das Silberoxyd nicht ein. Das Aethylhydroperoxyd verhält sich also gerade umgekehrt wie Wasserstoffsuperoxyd, welches Silber nicht angreift, Silberoxyd aber nach den ältereu von den Herren v. Baeyer und Villiger[1]) bestätigteu Beobachtungen Thénards bei genügeudem Ueberschusse völlig zu metallischem Silber reducirt. Auch Quecksilber wird sehr energisch oxydirt, während pulverförmiges Zink, Aluminium, Magnesium keine augenblickliche Wirkung ausüben. Ebenso wirkt rother Phosphor nicht ein. Eisessig uud Zinkstaub bedingeu sofortige Reduction unter starker Erwärmung.

Vou andereu Reactioneu sei erwähnt, dafs angesäuerte Permanganatlösung viel langsamer entfärbt wird als durch Wasserstoffsuperoxyd, und dafs Chromsäure, Molybdänsäure, Titanschwefelsäure nicht verändert werdeu, wie das bei Wasserstoffsuperoxyd der Fall ist. Jodwasserstoffsäure wird vou dem Reagens etwa ebenso schnell wie durch Wasserstoffsuperoxyd zersetzt; in conceutrirtem Zustande wirkeu beide Stoffe explosionsartig auf eiuander. Mit Jod uud Kalilauge entsteht Jodoform und zwar viel reichlicher als bei Aethylalkohol. Schwefelwasserstoffwasser wird laugsam unter Schwefelabscheiduug zersetzt und schweflige Säure giebt mit dem Reagens sofort unter starker Erwärmung Schwefelsäure und Aethylschwefelsäure; salpetrige Säure uud Aethylnitrit liefern Aethylnitrat, Amylnitrit giebt Aethyluitrat nud Amylalkohol. Blut wird von einer 5 proceutigen Lösung des Reagens braunschwarz gefärbt, ohue dafs eine nennenswerthe Gaseutwickelung eintritt; es liegt hierin ein bemerkenswerther Unterschied vom Verhalteu des Wasserstoffsuperoxyds.

Mit Säureauhydriden und -chloriden entstehen iu aualoger Art wie bei Wasserstoffsuperoxyd Derivate der allgemeinen Formel $C_2H_5O.O.OCR$, welche dauach als Aethylester von Persäuren erscheineu; weil sie aber bei der Verseifung in Carbonsäure und Aethylhydroperoxyd zerfallen, so sind sie besser als Acylderivate des letzteren zu bezeichneu. Dargestellt wurde u. a. der Acetopersäureäthylester mittels Essigsäureauhydrid und besouders der Aethylester der Terephtaldipersäure, $C_2H_5O.O.CO.C_6H_4.CO.O.OC_2H_5$, aus Baryumäthylperoxyd uud Terephtalsäurechlorid, eine bei starkem Erhitzen und Schlagen verpuffende, in der Flamme wie Schiefspulver verbrennende Substanz, welche, wie ebeu erwähut, durch wässeriges Alkali zu Terephtalsäure und Aethylhydroperoxyd verseift wird. Tertiäre Baseu worden vou Aethylhydroperoxyd durch einfache Oxydation iu Aminoxyde übergeführt; z. B. N-Aethylpiperidin $C_5H_{10}N(C_2H_5)$ in N-Aethylpiperidinoxyd $C_5H_{10}N:O(C_2H_5)$; dieselbe Reaction haben die Herren W. Wernick und R. Wolffenstein[2]) für Wasserstoffsuperoxyd uachgewiesen.

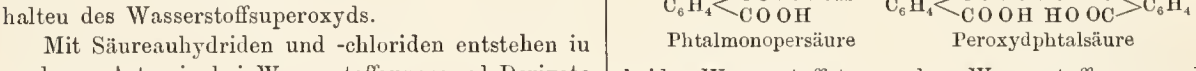
[1]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1901, **34**, 749.
[2]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1898, **31**, 1553.

Methylhydroperoxyd. Aus Methylsulfat erhält mau in analoger Weise wie bei der Aethylverbindung Dimethylperoxyd, welches gasförmig ist, und Methylhydroperoxyd. Letzteres ist eine unter 100° siedende Flüssigkeit, welche ein in langen Nadelu krystallisirendes Barytsalz giebt. Als dieses in getrocknetem Zustande in ein Röhrchen eingefüllt werden sollte, explodirte es heftig und unter Feuererscheinung, so dafs die Untersuchung des Körpers uuterbleiben mufste.

Persäuren und Peroxydsäuren zweibasischer Säuren. Die ersten derartigen Verbindungen und zwar Monopersäuren siud vou Brodie durch Einwirkung von Säureauhydriden, wie deneu der Bernstein- und Camphersäure, auf Baryumsuperoxydhydrat erhalten worden. Später haben dann die Herren v. Pechmann und Vaniuo und andererseits die Herren Vanino und Thiele die Chloride der Phtalsäure, Bernsteinsäure uud Fumarsäure mit Natriumsuperoxyd zusammengebracht und dabei Peroxyde dieser Säuren erhalten, welche in allen üblichen Lösungsmitteln unlöslich wareu. Die Natur dieser Stoffe, insonderheit ihre Moleculargröfse, ist unaufgeklärt.

Die Herren A. v. Baeyer und Villiger haben in eiuer weiteren jüngst erschieneuen Abhandlung[1]) auch diese Körper in deu Kreis ihrer Untersuchung gezogen und die Phtalmonopersäure, Peroxydphtalsäure und Terephtaldipersäure, deren Ester schon vorhin geuaunt wurde, beschrieben.

Beim Schütteln vou Phtalsäureanhydrid mit alkalischer Wasserstoffsuperoxydlösung werdeu gleichzeitig die Salze der Phtalmonopersäure und Peroxydphtalsäure gebildet, indem eiumal ein, das andere mal



Phtalmonopersäure Peroxydphtalsäure

beide Wasserstoffatome des Wasserstoffsuperoxyds durch den einwertigen Rest $HOOC.C_6H_4.CO$ ersetzt werdeu. Erstere entspricht der Caroscheu Säure, letztere der Ueberschwefelsäure. Die Bildung der Peroxydsäure tritt gegenüber derjenigen der Persäure um so mehr zurück, je gröfser der angewandte Ueberschufs an Wasserstoffsuperoxyd ist. Die freie Peroxydsäure ist iu alleu Lösungsmitteln viel schwerer löslich als die Persäure, so dafs beide leicht von einauder getrennt werden köuuen. Da aber die Peroxydsäure beim Schütteln der alkalischen Lösung zumtheil in Phtalmouopersäure und Phtalsäure zerlegt wird, so ist die erhaltene Persäure immer mit Phtalsäure verunreinigt, dem oben genannten Umstande gemäfs aber um so weniger, je mehr Wasserstoffsuperoxyd bei der Darstelluug zur Verweuduug kommt.

Die Phtalmonopersäure, welche auch aus dem Phtalperoxyd der Herren vou Pechmanu und Vaniuo beim Verseifen mit der berechneten Menge eiskalter Natroulauge entsteht, ist eine iu Nadeln krystallisirende Substanz. Sie riecht nach Chlorkalk,

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1901, **34**, 762.

erweicht bei ungefähr 110° unter Gasentwickelung und erstarrt dann gleich wieder zu Phtalsäure. Ihr Verhalten ist ganz dasjenige der Benzopersäure. Sie macht aus Jodwasserstoff augenblicklich Jod frei, giebt mit Anilinwasser Nitrosobenzol und wirkt weder auf Chromsäure noch auf Titanschwefelsäure. Durch Kochen mit Wasser wird sie in Phtalsäure und Wasserstoffsuperoxyd gespalten, ebenso bei Behandlung mit überschüssigem Alkali, jedoch weniger leicht als Benzopersäure. Die alkalische Lösung der Persäure giebt mit Phtalsäureanhydrid reichlich Peroxydphtalsäure.

Die Peroxydphtalsäure schmilzt bei 156° unter Gasentwickelung und verpufft beim Ueberhitzen. In alkalischer Lösung erleidet sie schon nach ganz kurzer Zeit die vorhin erwähnte Zersetzung; sie ist also gegen Alkalien viel weniger beständig als die Ueberschwefelsäure. Dasselbe Verhältnis zeigt sich auch gegenüber angesäuerter Jodkaliumlösung.

Bringt man an Stelle des Phtalsäureanhydrids das Chlorid des Phtalsäuremonoäthylesters $C_6H_4(CO\,Cl).CO\,O\,C_2H_5$ mit Hydroperoxyd zusammen, so erhält man den Diäthylester der Peroxydphtalsäure vom Schmelzpunkt 58° bis 59°, eine wie das analog constituirte Benzoperoxyd aufserordentlich beständige Substanz der Formel

$$C_6H_4\begin{matrix}CO\text{—}O\text{—}O\text{—}OC\\ COOC_2H_5\quad C_2H_5OOC\end{matrix}C_6H_4.$$

Terephtaldipersäure. Das neutrale Natriumsalz dieser Säure entsteht beim Schütteln von Wasserstoffsuperoxyd und Terephtalsäurechlorid $1,4\text{-}C_6H_4(COCl)_2$ in alkalischer Lösung durch Umsetzung einer Molekel Chlorid mit zwei Mol. H_2O_2 als eine in Wasser leichtlösliche Substanz. Die schwach saure Natur der Persäuren bringt es mit sich, dafs das neutrale Salz schon beim Einleiten von Kohlendioxyd in das sehr schwer lösliche saure Natriumsalz übergeführt wird

$$C_6H_4\begin{matrix}CO.O.ONa\\ CO.O.OH\end{matrix}$$

Das letztere explodirt beim Schlagen und Erhitzen ziemlich heftig und reagirt gegen Lackmus neutral; in concentrirter Lösung giebt es mit Chlorbaryum einen amorphen, bald krystallinisch werdenden Niederschlag, mit Chlorcalcium ein aus rhombischen Täfelchen bestehendes Krystallpulver, mit Bleinitrat einen weifsen, kleisterigen Niederschlag, mit Kupfersulfat ein hellblaues Pulver, mit Mangansalz Braunstein.

Von wenig verdünnter Natronlauge wird das saure Salz zu neutralem Salz gelöst, das durch einen Ueberschufs des Alkalis in Krystallblättchen gefällt wird. Durch Ansäuern der verdünnten Lösung des letzteren erhält man die freie Terephtaldipersäure in verfilzten, haarfeinen Nadeln. Letztere ist in Wasser äufserst schwer löslich (1 : 18000), explodirt beim Schlagen, verpufft im Reagensrohr erhitzt, ohne vorher zu schmelzen, unter Abscheidung von Kohle. Reducirt liefert sie Terephtalsäure, mit Anilinwasser Nitrosobenzol. Ihr Diäthylester ist bereits beim Aethylhydroperoxyd beschrieben worden.

Alfred Angot: Ueber die Beziehung der Sonnenthätigkeit zur täglichen Schwankung der magnetischen Declination. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 254—257 und 317—320.)

Zwischen den Schwankungen des Erdmagnetismus und der Sonnenthätigkeit existirt eine sehr deutliche Beziehung, so dafs R. Wolf sogar eine Formel aufstellen konnte, welche annähernd die mittlere Jahresamplitude der täglichen Schwankung der Declination zu Wien als Function der Relativzahl der Sonnenflecke darstellt. Aber um das Gesetz dieser Erscheinung zu erkennen, darf man sich weder auf das Jahresmittel noch auf die Gesammtamplitude der Schwankung beschränken, weil die Gesammtamplitude wegen ihrer verschiedenen Phasen keine einfache Beziehung zu den Amplituden der sich bildenden Wellen hat. Man mufs vielmehr zur Lösung des Problems sich der harmonischen Analyse durch die Fouriersche Reihe bedienen, und diesen Weg hat Verf. eingeschlagen.

Bezeichnet man mit t die Zeit in Winkeln, von Mitternacht an gerechnet, so dafs der ganze Tag in 360° zerfällt, so kann jede tägliche Schwankung dargestellt werden durch die Reihe: $A_1 \cos t + B_1 \sin t + A_2 \cos 2t + B_2 \sin 2t + \cdots$; und wenn die Schwankung von der Uebereinanderlagerung verschiedener Grundwellen herrührt, dann sind die Coëfficienten A_1, B_1, A_2 ... der Gesammtschwankung die allgebraische Summe der entsprechenden Coëfficienten der componirenden Wellen.

Um den Einflufs der Sonnenflecke zu bestimmen, mufs man die beobachtete Schwankung als durch die Uebereinanderlagerung zweier Wellen entstanden auffassen: nämlich einer normalen Welle, die den Momenten entspricht, wo die Sonne vollkommen fleckenfrei ist, und einer Störungswelle, welche die Fleckenwirkung ausdrückt und die man in erster Annäherung proportional der Fleckenzahl r annehmen kann. Man hat dann: $A_1 = A'_1 + a_1 r$; $B_1 = B'_1 + b_1 r$; $A_2 = A'_2 + a_2 r \ldots$; wo A'_1, B'_1, A'_2 die Coëfficienten der normalen Welle und a_1, b_1, a_2 ... die der Störungswelle sind. Da nun die normale Welle und die Störungswelle beide von der Stellung der Sonne abhängen, so darf man sie nicht aus Jahresmitteln berechnen, sondern mindestens aus Monatsmitteln.

Herr Angot hat nun zunächst die tägliche Schwankung der Declination aufgrund der im Parc Saint-Maur während der 17 Jahre 1883 bis 1899 von Moureaux gesammelten Beobachtungen, sowie der Relativzahlen der Sonnenflecke, die bis 1894 von Wolf und dann von Wolfer ermittelt worden, der Berechnung unterzogen. Sodann hat er die magnetischen Beobachtungen von Greenwich derselben Berechnung unterworfen und aus beiden auffallend übereinstimmende Ergebnisse erhalten, wenn man die Kleinheit und Complicirtheit der Erscheinung berücksichtigt. Die numerischen Werthe und ihre volle Discussion einer ausführlichen Abhandlung vor-

behaltend, giebt Verf. zunächst die Hauptresultate der Untersuchung.

Die siebzehn Bedingungsgleichungen, welche jede Gruppe von Unbekannten bestimmen, bieten im allmeinen geringe Restfehler, namentlich für die extremen Werthe von r; der Einflufs der Sonnenflecke ist daher sehr scharf und genau bestimmt. Die geringen Abweichungen, welche auftreten, sind vorzugsweise auf zwei Ursachen zurückzuführen: erstens hat mau die normale Welle als constant angenommen, was nicht wahrscheinlich ist, wenigstens für eine etwas lange Periode; zweitens werden die Schwankungen der Sonnenthätigkeit nicht exact gemessen durch die Relativzahl der Flecke. Die Uebereinstimmung zeigt aber, dafs der Fehler dieser letzteren Annahme nur gering ist.

Das tägliche Glied der Störungswelle hat eine Phase φ, welche, auf wahre Zeit bezogen, als constant für das ganze Jahr betrachtet werden kann: 211,2° für Saint-Maur, 210,2° für Greenwich, Werthe die in deu Grenzen der erzielten Genauigkeit als identisch betrachtet werdeu dürfen. Die Amplituden a_1 als Functiou der Sonnenlänge l und auf ihren mittleren Abstaud reducirt, sind:

Saint-Maur $a_1 = 1{,}37' + 0{,}17'\ sin\, l + 0{,}22'\ cos\, 2\, l$
Greenwich $a_1 = 1{,}48' + 0{,}15'\ sin\, l + 0{,}24'\ cos\, 2\, l$

Das halbtägige Glied hat die nachsteheuden Werthe der Amplitude a_2 und der Phase φ_2:

Saint-Maur $a_2 = 0{,}82' + 0{,}30'\ sin\, l + 0{,}20'\ cos\, 2\, l$
$\varphi_2 = 23{,}5^0 + 24{,}2^0\ sin\, l$
Greenwich $a_2 = 0{,}83' + 0{,}35'\ sin\, l + 0{,}18'\ cos\, 2\, l$
$\varphi_2 = 27{,}7^0 + 31{,}5^0\ sin\, l$

Diese Werthe siud an den beideu Stationen noch vergleichbar, selbst bezüglich der Phasen, da hier ein Unterschied von 1° nur zwei Zeitminuten ausmacht.

Die Amplituden des Dritteltagesgliedes sind:

Saint-Maur $a_3 = 0{,}51' + 0{,}23\ cos\, 2\, l$
Greenwich $a_3 = 0{,}41' + 0{,}26\ cos\, 2\, l$

Die Phasen sind das ganze Jahr hindurch constant, nämlich 201° in Saint-Maur und 219° in Greenwich, Zahlen, deren Unterschied, der 24 Zeitminuten entspricht, innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler fällt.

Die Beobachtungen von Batavia haben analoge Gesetzmäfsigkeiten für die zwei ersten Glieder, die allein berechnet worden sind, ergeben, aber mit verschiedenen absoluten Werthen für die Coëfficienten. Die von der Schwankung der Sonuenthätigkeit abhängige Störungswelle hat somit numerisch eine sehr einfache Form: das Minimum der Welle liegt für Paris und Greenwich etwa zwei Stunden nach Sonnenaufgang, sie wächst dann schnell, geht durch ein Maximum gegen 14 h und uimmt anfangs sehr schnell, dann immer langsamer ab. Die Gesammtamplitude dieser Welle für die Relativzahl der Flecke gleich 100 ist etwa 2,5′ im Wintersolstitium, 4′ im Sommersolstitium und 6′ in den Aequinoctien.

Es ist nun sehr wahrscheinlich, dafs der Einflufs der Sonne nicht aufhört, wenn sie fleckenfrei ist. Auch die normale, den Ruhezeiten der Sonne entsprechende Welle ist daher eine complicirte; ein Theil hat seine Quelle in der Sonne, der andere ist terrestrischen Ursprungs. Vielleicht wird man diese beiden Theile von einander trennen könuen, wenn mau die Beobachtungen aus einer grofsen Reihe von Statiouen vergleichen wird und die Annahme macht, dafs der Theil solaren Ursprungs dieselbe Form hat wie die Störungswelle.

Vorläufig hat Herr Angot auch die normale Welle der harmonischen Analyse unterworfen, indem er die Reihe: $c_1\ sin(t + \varphi_1) + c_2\ sin(2\,t + \varphi_2) \ldots$ bis zum vierten Gliede einschliefslich berechnet hat. Die Coëfficienten c_1, $c_2 \ldots$ und φ_1, $\varphi_2 \ldots$ haben im Laufe des Jahres eine deutliche Variation und können ausgedrückt werden als Function der Epoche m, vom 1. Januar Mitternacht an gerechnet. Als Beispiel wird für Saint-Maur, Greenwich und Batavia der Werth der Amplituden der beiden ersten Glieder, welche bei weitem die wichtigsten sind, gegeben:

Jährliche Schwankung des Coëfficienten c_1 (Tagesglied)

Saint-Maur $c_1 = 2{,}23' + 0{,}80'\ sin\ (m + 279^0)$
$+ 0{,}11'\ sin\ (2\,m + 284^0)$
Greenwich $c_1 = 2{,}33' + 0{,}77'\ sin\ (m + 278^0)$
$+ 0{,}10'\ sin\ (2\,m + 304^0)$
Batavia $c_1 = 0{,}67' + 0{,}57'\ sin\ (m + 97^0)$

Jährliche Variation von c_2 (Halbtagesglied)

Saint-Maur $c_2 = 1{,}55' + 0{,}65'\ sin\ (m + 278^0)$
$+ 0{,}10'\ sin\ (2\,m + 304^0)$
Greenwich $c_2 = 1{,}45' + 0{,}61'\ sin\ (m + 80^0)$
$+ 0{,}23'\ sin\ (2\,m + 258^0)$
Batavia $c_2 = 0{,}71' + 0{,}19'\ sin\ (m + 42^0)$

Die Glieder c_1 und c_2 zeigen eine sehr deutliche Aenderung mit der Breite; aber im ganzen zeigen die Resultate von Saint-Maur und von Greenwich eine um so merkwürdigere Uebereinstimmung, als die benutzten Instrumente nicht gleich sind, und als in Saint-Maur alle Beobachtungstage ohue Ausnahme verwendet, in Greenwich aber die Tage mit starken Störungen unterdrückt worden sind.

Vergleicht man diese Resultate mit den für die Störungswelle erhaltenen, so sieht man, dafs die normale Welle die bedeutendere ist uud nicht denselben Gesetzmäfsigkeiten im Laufe des Jahres unterliegt. Das Jahresglied $(sin\, m)$ ist bei der normalen Welle viel gröfser als das Halbjahresglied $(sin\, 2\, m)$; bei der Störungswelle hingegen sind diese beiden Glieder von derselben Gröfsenordnung, zuweilen ist sogar das zweite etwas gröfser. Man mufs hieraus schliefsen, dafs der Theil der normalen Welle, welcher solareu Ursprunges ist, klein ist im Vergleich zu demjenigen, welcher einen terrestrischen Ursprung hat. Dieser letztere zeigt eine sehr ausgesprochene jährliche Periode mit einem Maximum im Sommer und einem Minimum im Winter. Endlich, wenn man von der nördlichen Hemisphäre zur südlichen übergeht, ändert sich die Phase des Jahresgliedes von c_1 genau um 180° (Saint-Maur 279°, Greenwich 278°, Batavia 97°) wie dies bei den meisten meteorologischen Erscheinungen, besonders bei der Temperatur der Fall ist.

Die Störungswelle von rein solarem Ursprung und die normale Welle von gemischtem Ursprung, bei

welcher die terrestrischen Ursachen vorherrschen, befolgen somit ganz verschiedene Gesetze.

Will man diese Untersuchungen weiter führen, so darf man sich nicht auf das Studium der Declination beschränken, da diese von zu vielen Umständen beeinflufst wird; vielmehr mufs man in ähnlicher Weise auch die Schwankungen der Intensität des erdmagnetischen Feldes behandeln. Ad. Schmidt hat in dieser Richtung bereits 1888 einen ersten Versuch gemacht; aber sein Material war nicht umfassend genug (vier Monate von siebenjährigen Beobachtungen aus Wien und vierjährigen Beobachtungen aus Batavia). Herr Angot will diese Untersuchung, die er für die Declination durchgeführt, auch auf die Intensität ausdehnen und bittet die Leiter magnetischer Hauptobservatorien, ihr Material regelmäfsig in ähnlicher Weise zu publiciren, wie es seit 1883 in Greenwich und Batavia geschieht, wo aufser den monatlichen Zusammenfassungen auch die Coëfficienten der harmonischen Reihen, welche sie repräsentiren, publicirt werden.

Hugo Miehe: Ueber die Wanderungen des pflanzlichen Zellkernes. (Flora. 1901, Bd. 88, S. 105—142.)

Der Verf. theilt über die neuerdings mehrfach behandelten Ortsveränderungen des Zellkernes eine Reihe sehr interessanter Versuche und Beobachtungen mit, die wir in vier Gruppen sondern können.

Die erste Gruppe umfafst die Versuche, welche zur Beantwortung der Frage angestellt wurden, ob sich die Anlage der Spaltöffnungsmutterzelle durch äufsere, auf die Lage des Kernes einwirkende Kräfte beeinflussen läfst. Durch Strasburger und den Verf. ist für verschiedene Monocotylen gezeigt worden, dafs die Anlage der Spaltöffnungsmutterzellen in der Epidermis in der Weise erfolgt, dafs die kleine Mutterzelle an dem der Spitze des Blattes zugewandten Ende einer Epidermiszelle angelegt wird. Diese Erscheinung fällt unter das allgemeine Problem der Polarität am Pflanzenkörper. Es fragte sich nun, ob die Polarität in dem vorliegenden Falle durch äufsere Einflüsse abgeändert werden kann. Dafs die Schwerkraft an ihr unbetheiligt ist, hatten schon frühere Versuche des Verf. gelehrt. Er untersuchte nun zunächst, ob sich durch intensivere Massenbeschleunigung unter Anwendung der Centrifuge der Theilungsprocefs in den Zellen beeinflussen läfst. Wie Mottier gezeigt hat, werden die Kerne bei dieser gewaltsamen Einwirkung vollständig dislocirt (Rdsch. 1900, XV, 11). Einer zweiten Versuchsreihe lag der Gedanke zugrunde, dafs die Polarität mit der Wachsthumsrichtung im Zusammenhange stehen könne; in diesem Falle würde, wenn man Blätter an der Spitze fixirte, so dafs sich die wachsenden Zellen austatt nach oben nach unten hin ausdehnen mufsten, eine Umkehrung der Polarität bewirkt werden. In einer dritten Reihe von Versuchen endlich wurden die Kerne durch einen Wundreiz nach der entgegengesetzten Seite gelockt, um so auf die Anlage der Spaltöffnungsmutterzellen einzuwirken.

Sämmtliche Versuche lieferten den Beweis, dafs die Polarität der Spaltöffnungsanlage sich durch die geschilderten Einwirkungen umkehren läfst. Danach scheint diese Polarität weniger in einer fixen Structur begründet zu sein, als vielmehr in einer Neigung des Kernes, unter gewissen Bedingungen in der Wachsthumsrichtung zu wandern, wie er dies nach Haberlandts Beobachtungen in den intensiv wachsenden Zellen zu thun pflegt (vergl. Rdsch. 1888, III, 24).

Die zweite Gruppe der Beobachtungen betrifft einige merkwürdige, neue Thatsachen, die in das Gebiet der Wundreactionen des Zellkernes gehören, sich aber von den Erscheinungen, wie sie Tangl und neuerdings Nestler (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 5) beschrieben haben, wesentlich unterscheiden. Bei der Untersuchung abgezogener Epidermisstreifen der Blätter von Allium nutans fand Herr Miehe nämlich, dafs die Zellkerne nicht nur aus ihrer centralen Lage gerückt waren, und sich den Wänden der Querwände genähert hatten, sondern dafs sie auch in der Richtung ihrer Bewegung einen immer dünner werdenden Fortsatz gebildet hatten, der sich bis zur Wand erstreckte. In der Nebenzelle wurde an der correspondirenden Stelle der Wandung ein stark lichtbrechendes Tröpfchen sichtbar, das bald kleiner, bald gröfser war und, wie der Augenschein lehrte, der Substanz des Kernes der ersten Zelle angehörte. Häufig fanden sich Kerne, die zur Hälfte einer Wand angepreſst waren, während sich die andere Hälfte in der Nachbarzelle befand, und endlich zeigten sich auch Zellen, die mehrere Kerne besafsen, während daneben andere lagen, die kernlos waren. Die Kerne wanderten also durch die Membranen. Da die kernlosen Zellen nicht immer an die mehrkernigen unmittelbar angrenzten, sondern erst in der übernächsten oder drittnächsten Zellreihe lagen, so mufs man annehmen, dafs die Wanderung von Zelle zu Zelle geht und sich gelegentlich an einzelnen Punkten staut. Der Uebertritt erfolgte entweder an einer oder mehreren Stellen der Membran; besonders oft erfolgte er an den beiden Ecken der Querwände. Seine Richtung ist nicht streng bestimmt; doch treten bei weitem die meisten Kerne an den Querwänden in die nächst obere Zelle ein, oder doch nahe dabei an den Längswänden in die Nebenzellen. Da nun die Epidermisstreifen von oben nach unten abgezogen wurden, so war die Richtung des Uebertrittes der des Abziehens gerade entgegengesetzt.

Diese Wanderung des Zellkernes trat fast nur an der Basis der jüngsten Blätter ein. Sie wurde auch an abgezogenen Epidermen anderer Pflanzen (Iris, Asparagus, Tradescantia, Tiuantia) beobachtet. Nach dem Abziehen konnte keine Bewegung des Zellkernes mehr wahrgenommen werden. Es mufs also eine blitzschnelle Reaction des Kernes vorliegen.

Die Kanäle, durch die der Uebertritt erfolgt, sind nach des Verf. Beobachtungen die Membranporen, die von den Plasmaverbindungen durchsetzt werden. Wie

durch diese äufserst feinen Kanäle der Durchtritt der verhältnifsmäfsig grossen Kernmassen so blitzschnell erfolgen kann, scheint uns allerdings vor der Hand noch räthselhaft. Dafs eine Compression der Substanz dabei eintritt, scheinen die Reactionen zu erweiseu, die Verf. übrigens zur Stütze der physikalischen Färbungstheorie Fischers herauzieht (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 656). Bemerkenswerth ist, dafs, wie Herr Miehe hervorhebt, ähnliche Kernwauderungen auch unter anscheinend uormaleu Bedingungen beobachtet worden sind. Arnoldi giebt uämlich an, dafs aus den Deckschichtzellen, die die Eizelle der Abietineen umschliefsen, die Kerne in die letztere hineinwandern, wobei sie ebenfalls als Weg die Membranporen benutzen. Auch hier geht die Wanderung durch mehrere Reihen hindurch. Wenn die Kerne der Deckschichtzellen ausgewandert sind, treten die der benachbarten Endospermzellen in sie hiuein. Es entstehen auch mehrkeruige und kernlose Zellen, aber nur die letzteren gehen zugrunde, während iu den oben geschilderten Versuchen die mehrkernigen Zellen eher noch rascher absterben als die kernlosen.

Auch Nestler (s. oben) giebt an, dafs er zuweileu kernlose und zweikeruige Zellen in der Nähe der Wundeu beobachtet habe. Er führt die Entstehung solcher Zellen auf einen unvollkommeueu Theilungsact zurück; Verf. bringt sie dagegen mit der Kernwanderung in Zusammenhang und nimmt an, dafs sie durch die Art der Präparation bedingt waren.

Wir kommen uunmehr zu der dritten Gruppe von Versuchen, die sich mit der schon durch Tangl und Nestler bekannt gewordenen, traumatropen Wanderung des Zellkernes innerhalb der Zelle beschäftigen. Verf. studirte sowohl die Veränderung der Structur und der Lage des Zellkernes als auch die Verbreitung der Reactiou nach verschiedenen Richtungen und in verschiedenen Geweben. Untersucht wurden Blätter von Allium und Hyaciuthus, sowie Stengel von Tradescantia und Tinantia, 24 Stunden nachdem sie durch Rasirmesserschnitte verwuudet worden waren.

Eine Abhängigkeit der Wuudreaction von der Richtung des Schwerkraftreizes konnte Verf. ebenso wenig feststellen wie Nestler. Dagegen zeigten Orgaue von ausgesprochenem Läugenwachsthum eiueu bedeutenden Unterschied in der Ausdehnung der Reactiou in der Längsrichtuug und in der Querrichtung. An Stengeln von Tradescantia erstreckte sich die Dislocatiou der Zellkerne nach 24 Stuuden in der Querrichtung nur bis auf 0,16 mm, in der Längsrichtung aber auf 0,8 mm. Als Maximum der Ausdehnuug der Wundreactionszoue fand Verf. in Uebereinstimmung mit Nestler und Taugl im allgemeiuen 0,7 bis 0,8 mm. Doch beobachtete er bei Tiuantia fugax ein Maximum von 1,8 mm nach 20 Stundeu. Die Fortpflanzuugsgeschwindigkeit des Reizes war hier 0,08 bis 0,09 mm in der Stunde.

Die verschiedenen Gewebe verhalten sich ungleich hinsichtlich der Wuudreaction. Am stärksten ist sie im Parenchym, schwächer in der Epidermis, am geringsten iu den noch kernhaltigen Gefäfsbündelelemeuten.

Auch die innere Structur und die Gestalt der Zellkerne erleiden Veränderungen. Allgemein scheint der Substanzgehalt etwas zuzunehmen. Auch kann man häufig eine Verschärfung der Contour an der der Wunde abgewandten Seite, und an der ihr zugekehrten Seite eine Ansammlung und Verdichtung der Kernmasse beobachten; die dichtere Substanz erscheint bei Anwendung der Flemmingschen Fixirungs- und Färbungsmethoden roth, die lockerer gefügte blau gefärbt. Die runde Gestalt der normalen, jugendlichen Kerne verwandelt sich bei der Umlagerung oft iu eine gelappte, amöbenartige; die älteren, spindeligeu Kerue zeigeu oft an dem Wundpole längere, dickere und zahlreichere Fortsätze. Diese Veräuderungen erklärt Verf. aus dem weseutlicheu Einflufs des Zellkernes auf die Lebensthätigkeit der Zelle. „Die Ansammlungen in seinem Innern würden etwa das Anzeichen für eine Saftströmung sein, die über den Keru geht und die uach der Wunde sich ergiefst, weil dort Wachsthum, Zellhautvergröfserung u. s. w. nöthig wird."

Wie Wachsthumsprocesse durch deu Kern beeinflufst werden, wird von neuem durch die Beobachtungen des Verf. über Regeneratiousprocesse in der Epidermis bewiesen. Diese Beobachtungen könuen wir als vierte Gruppe den vorangegangenen anreihen. Herr Miehe stellte fest, dafs die durch das Absterben der kernlosen und der mehrkeruigen Zellen stelleuweise getödtete Epidermis sich derart regenerirt, dafs die gesunden Nachharzellen sich in die abgestorbenen hinein ausstülpen und sie allmählich ganz ausfülleu. Eine derartige Regenerationsfähigkeit aus sich selbst heraus war der Epidermis bisher abgesprocheu worden. Bei dem Austreibeu eiuer Zelle nuu wandert der Keru dort hin uud schmiegt sich der Membran dicht an. Sobald der locale Wachsthumsprocefs der Membrau eiugeleitet ist, zieht sich der Kern wieder zurück, bleibt aber in der Nähe des auswachsenden Schlauches und steht mit der dichten Plasmaschicht in seinem Eude durch Plasmastränge iu directer Verbinduug. Er folgt der Spitze in einiger Eutfernung, bis ihn etwa die Nothweudigkeit, eiue weitere Ausstülpung zu veraulasseu, nach einer anderen Stelle ruft. Hier leitet er wieder in der beschriebenen Weise locales Wachsthum der Membran ein.[1])

[1]) Auf die Rolle des Zellkerus beim Wachsthumsprocefs deuten auch folgende Wahrnehmungen, die neuerdiugs Herr Herbert J. Webber über die Pollenschlauchentwickelung bei Zamia gemacht hat:

Während der Entwickeluug des apicalen Endes des Pollenschlauches im Gewebe des Nucellus tritt der vegetative Kern in deu Schlauch eiu und bleibt während des Wachsthums desselben nahe der Spitze. Wenn das proximale, d. h. das dem Pollenkern zugewendete Ende kurz vor der Befruchtuug der weiblichen Eizelle die Archegonien hinabzuwachsen beginnt, so wandert der vegetative Kern durch den ganzen Pollenschlauch (2 bis 3 mm weit) zurück uud fafst iu dem proximalen Ende Posto.

In einem Schlufskapitel giebt Verf. der Anschauung Ausdruck, dafs die traumatrope Wanderung der Zellkerne deswegen erfolge, weil in der Umgebung der Wunde sämmtliche Zellen zu wachsen beginnen und weil nach Haberlandts und des Verf. Beobachtungen der Zellkern bei energischem Spitzenwachsthum oft seine centrale Lage aufgiebt und sich nach dem wachsenden Ende zieht. F. M.

Heinrich Jaeger: Magnetische Spiegelbilder. (Annalen der Physik. 1901, Folge 4, Bd. IV, S. 345—366.)

Theoretisch wurde bereits 1882 von Stefan dargethan, dafs ferromagnetische Substanzen bei geeigneter Dispositiou die Fähigkeit haben, in magnetischen Feldern Veräuderungen der Energievertheilung hervorzurufen. Experimeutell geprüft und praktisch verwerthet wurde aber bisher nur die eine Seite der Erscheinung, nämlich das Vermögeu, in gewissen Fälleu als Schutz gegeu magnetische Kräfte zu dienen, ihre sogenannte „Schirmfähigkeit". Herr Jaeger unternahm es nun auch, den Theil des gestörten Feldes, welcher dem „geschirmten" correspondirt, in dem vielleicht gleichfalls Veränderungen der Energievertheiluug infolge der Anwesenheit des Ferromagneticums auftreten, einer näheren Untersuchnng zu nnterziehen.

Als magnetisches Feld wurde zunächst das einfachste, das eines geradlinigen, stromdurchflosseuen Leiters gewählt; das Ferromagneticum bestand aus breiten, ebenen Platten vou Stahl oder Eisen, weil ein Vergleich verschiedeuer Materialien wichtig erschien. Die Messnngen konnten nicht mit dem Magnetometer ausgeführt werden wegen seiner geringeu Empfindlichkeit und wegen seiner magnetisirenden Wirkung, vielmehr wurden die in einer eisenlosen Spule („Tastspnle") entstehenden Inductionsströme als relatives Mafs für die localen Feldstärken verwendet, nnd zwar wurden diese secundären Ströme entweder erzeugt durch Dreheu der Tastspule um ihre zum Leiter parallele Axe oder durch Schliefsen und Oeffnen des Primärstromes. Im speciellen wurde die Anordnung so getroffen, dafs beide gleichwerthige Methoden beliebig zur Anwendung gelaugen konnteu. Auf die detaillirte Ausführung der Versuche soll hier nicht weiter eingegangeu werden; erwähnt sei nur noch, dafs die secundären Ströme mit einem sehr empfindlichen du Bois-Rubensschen Galvanometer gemessen wurdeu, der geradliuige Leiter zur Erzeugung des Primärfeldes aus einem 2,5 m langen, 2 mm dicken, gut isolirten Kupferdraht, uud das Ferromagueticum aus ebeuen Platten von der acht- bis zehnfachen Läuge der Tastspule bestaud, für welche drei verschiedene Stahlsorteu, eine in drei verschiedenen Härtegradeu, und zwei Eisensorten zur Verwendung kamen.

Der Gang einer einzelnen vollständigen Versuchsreihe umfafste die Abtastung des erdmagnetischeu Feldes, das des Feldes des freien Leiters und des Feldes der Platte; sodanu wurde das Feld der Platte plus dem nun veränderten Felde des Leiters gemessen und hieraus das veränderte Feld des Leiters gefunden. Zunächst ist die Schirmfähigkeit der verschiedenen Platten bestimmt worden, weil die Untersnchung von der Annahme einer Beziehnng der zu ermittelndeu Correspondenzerschciuuug mit der Schirmwirkung ausgegangen war. Hierbei ergab sich, dafs die Abschwächuug des Feldes durchaus proportional der Härte des zwischen Leiter und Tastspule eingebrachten Ferromagneticums war; das weichste Material schirmte am vollständigsten und wurde daher für die folgenden Versuche am meisten berücksichtigt. Ferner liefs sich erkenneu, dafs die Schirmwirkung mit abnehmeuder Stromstärke im Primärkreise im allgemeiuen znnahm und bei 0,5 Amp. nahezu vollständig war.

Wurde nun die Platte so iu das Gestell gebracht, dafs mit der Spnle der mit der geschirmten Stelle correspondirende Raum abgetastet werden konnte, so fauden sich die Werthe des Feldes des freieu Leiters verdoppelt. Eine geuügend dimensionirte Eisenplatte wirkte auf das Feld eiues geradlinigen, stromdurchflossenen Leiters so, als befände sich an der Vorderseite des Ferromagneticums ein zweiter, dem wirklich vorhandenen nach Richtung nnd Gröfse durchaus identischer Strom. „Diesen fictiven Strom kann man in Anlehnung an die bekannte optische Erscheinnng als magnetisches Bild bezeichnen."

An diese Versuche schlossen sich eiugehendere Untersuchuugen an iiber dic Abhäugigkeit der spiegelartigen Feldverstärkungen von der Plattenbreite, der Materialhärte nnd von der Intensität des Stromes im geradlinigen Leiter; die Schwierigkeiteu wuchsen jedoch besonders mit der gesteigerten Stromstärke so, dafs diese für die Theorie durch ihre Einfachheit günstigste Methode verlasseu nnd durch die Herstellung des Magnetfeldes mittels eines stromdurchflossenen Solenoids ersetzt werden mnfste. Für diese Versuche gelaugte als Ferromagneticnm eiue Platte aus sehr weichem, ausgeglühtem Holzkohleneisen von den erforderlichen Dimensionen zur Verwendung und zwei identische Soleuoide, welche zur Koutrolle dienten.

Der Gang einer Versuchsreihe war hier nnn folgender: nach der Kontrolle des Galvanometers und der Bestimmung des Erdfeldes nnd des Plattenfeldes wurde das Hauptsolenoid durchtastet, wenn das von constantem Strome durchflosseue Soleuoid sich mit einem zweiten von demselben Strome durchflossenen Solenoid an den entgegengesetzten Polen berührte; und hierauf, wenn das zweite Soleuoid durch die Eisenplatte ersetzt war. Ein Vergleich dieser Versuche liefs unmittelbar erkenneu, dafs die Eisenplatte genau dieselbe Wirkung hervorbringt wie das Vergleichssolenoid, so dafs der Vorgang im ganzen ein Analogon bildete zu den optischen, virtuellen und aufrechten Spiegelbildern. Die Eisenplatte übte übrigeus einc absolute Schirmwirkung aus.

Die Anwendung verschiedener anderer Platten ergab gauz dentlich, dafs die Fähigkeit ferromaguetischer Substanz, spiegelartige Feldverstärkuugen zu bewirkeu, eine Function ihrer mechanischen Härte ist; sie nimmt mit Steigerung des Härtegrades ab.

Weiter wurde in besouderen Versuchsreihen uachgewiesen, dafs der spiegelartige Einflufs des Ferromagneticums auf das Feld eines stromdurchflossenen Solenoids auch eintritt, wenn die Axe des Solenoids mit der Normalen zum Ferromagneticum eineu beliebigen Winkel bildet, und dafs bei Zusammeustelluug zweier Platten zu eiuem Winkel die in demselben befindliche magnetische Energie eine kaleidoskopartige Wirkuug erkennen läfst.

„Die vorstehenden Uutersuchungen liefsen erkennen, dafs zwischen den Erscheinungen des Lichtes und des Magnetismus grofse Analogien bestehen, deren zweifellos vorhandener cansaler Zusammeuhaug unserer Erkenntuifs noch verschlossen ist. Vielleicht gelingt es durch eingehende Prüfung der Beeinflussuug magnetischer Energie durch gekrümmte ferromagnetische Flächen weitere Brücken zwischen optischen nud magnetischen Erscheinungen zu schlagen und einzureihen iu die als Beweguugserscheinungen erkannten Energieformen Licht und Elektricität, die Kraft, die heute in zahllosen Anweudungen in Wissenschaft uud Technik dem Wohle und Ruhme der Nationen dient."

Dieser Wechsel der Stellung läfst darauf schliefsen, dafs der Kern das Wachsthum beherrscht und leitet und dafs er seinen Ort in der Zelle wechselt, um dem Punkte stärksten Wachsthums am nächsten zu sein. (Science 1901. n. s. vol. XIII, p. 255.)

Victor Ritter Niesiolowski-Gawin von Niesiolowice: Ueber das Problem der Luftschiffahrt. (S.-A. aus Organ d. militär-wissensch. Vereine, Bd. LXI, Wien 1901, S. 1—54.)

Das Problem der Luftschiffahrt hat in den letzten Decennien des abgelaufenen Jahrhunderts sowohl in praktischer Beziehung für militärische Zwecke, wie von wissenschaftlicher Seite zur meteorologischen Erforschung der höheren Luftschichten vermehrte Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Den gegenwärtigen Stand dieser Frage hat Herr Niesiołowski zum Gegenstande eines im militär-wissenschaftlichen und Casino-Verein zu Wien gehaltenen Vortrages gewählt und in ebenso objectiver wie klarer Weise behandelt. Die Darstellung ist vorzugsweise historisch und durch zahlreiche (50) Abbildungen erläutert. Nach einer kurzen Vorgeschichte bis 1783 beginnt die Entwickelung des Luftballons mit der Erfindung der Gebrüder Montgolfier und wird in ihren Hauptmomenten bis zur Gegenwart in grofsen Zügen fortgeführt. An diese knüpft sich die Geschichte des sogenannten lenkbaren Luftballons, dessen erste Anfänge bereits bei Montgolfier und bei Meusnier (1789) gefunden werden, und der in der jüngsten Zeit in den Versuchen des Grafen Zeppelin bereits beachtenswerthe Erfolge erzielt zu haben scheint. In einem weiteren Abschnitte wird die Geschichte der dynamischen Flugmaschinen (Aviation) besprochen, deren Anfänge bis ins vierte Jahrhundert v. Chr. zurückdatiren, und die in den Experimenten von Langley und des verunglückten Lilienthal bereits auf wesentliche Ergebnisse hinweisen können. Etwa das letzte Drittel der sehr lesenswerthen kleinen Schrift füllt die kritische Beleuchtung des Problems der Luftschiffahrt an der Hand der geschilderten Flugversuche und unter Heranziehung der bezüglichen theoretischen Arbeiten. Das Schlufsurtheil des Vortragenden geht dahin, dafs ein Fortschritt in der Lösung der Frage der Luftschiffahrt unverkennbar sei. „Die theoretischen Untersuchungen stehen im Einklange mit den lebenden Flugmaschinen, den Vögeln, und erweisen vom physikalischen Standpunkte die principielle Möglichkeit mechanischer Flugmaschinen. Die Schwierigkeiten sind rein technischer Natur und liegem zum grofsen Theil in dem Mangel an Vertrautheit mit den Eigenthümlichkeiten des neuen Elementes. Lösbar ist die Frage demnach, und die bisherigen Leistungen berechtigen zu der Erwartung weiterer Fortschritte, möglicherweise der endgültigen Lösung in nicht allzu ferner Zeit."

K. A. Hofmann, A. Korn und E. Strauss: Ueber die Einwirkung von Kathodenstrahlen auf radioactive Substanzen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1901. Jahrg. XXXIV, S. 407—409.)

Im weiteren Verfolge ihrer Untersuchung über das radioactive Blei, dessen Herstellung und chemische Reactionen sowohl die Abwesenheit von Radium und Actinium, wie von Polonium sicherstellten (vgl. Rdsch. 1900, XV, 647; 1901, XVI, 183) haben sie die Wirkung der Kathodenstrahlen auf radioactive Substanzen studirt und dabei einige Thatsachen ermittelt, welche sie vor dem Abschlufs der Untersuchung veröffentlichen, weil sie eine wichtige Ergänzung zu den früheren Mittheilungen über das radioactive Blei bilden.

Die Kathodenstrahlen wurden durch Verwendung von Entladungsröhren mit zwei Kathoden erzeugt, welche durch unsymmetrische Zuleitungen mit dem gleichen Pole einer Influenzmaschine verbunden waren und bereits sehr intensiv auftraten bei nicht sehr niedrigen Drucken (0,2 bis 0,5 mm), wodurch die Ausführung der Versuche wesentlich erleichtert war. Die bezüglich des Verhaltens verschiedener Substanzen unter der Wirkung der Kathodenstrahlen erhaltenen Resultate werden wie folgt angegeben:

Quecksilbersulfat, Thallosulfat, Zirkonsulfat, gewöhnliches Bleisulfat, Thorsulfat und besonders Thoroxyd fluorescirten, aber erlangten nicht die Fähigkeit, im Dunkeln auf die photographische Platte zu wirken. Bariumsulfat, -Niobat, -Titanat und -Wolframat, Gadoliniumoxyd und die aus Samarskit abgeschiedenen seltenen Erden liefsen sich nicht activiren; ebenso wenig Wismuthhydroxyd, das vorübergehend dunkel gefärbt wurde, und aus Uranpecherz abgeschiedene Wismuthpräparate (Polonium), die nach längerem Aufbewahren ihre Activität verloren hatten.

Dagegen erhielt das Bleisulfat aus Uranpecherz, Bröggerit, Cleveït, Samarskit, Uranglimmer und Euxenit unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen, wobei dunkelblaue Fluorescenz zu beobachten war, die im Laufe der letzten Monate verlorene Fähigkeit, im Dunkeln auf die Platte wirkende Strahlen auszusenden, wieder. Die Strahlung geht durch ein Aluminiumblech von 1 mm Dicke hindurch, ohne merklich geschwächt zu werden, und durchdringt auch Glas, nicht aber Gelatine. Die durch Kathodenstrahlen inducirte Wirksamkeit dauerte wochenlang fort. Das Bleisulfat aus Euxenit war direct nach seiner Abscheidung aus dem Mineral inactiv, zum Unterschiede von den aus den anderen Mineralien stammenden Präparaten; doch konnte es durch Kathodenstrahlen activirt werden. Gewöhnliches Bleisulfat fluorescirte zwar unter den Kathodenstrahlen, zeigte sich aber danach wirkungslos.

Hierdurch halten es die Verff. für erwiesen, dafs aus den erwähnten Mineralien durch die geläufigen analytischen Methoden ein Blei erhalten wird, dem noch eine fremde Substanz beigemischt ist; zugleich folgern sie aus den Versuchen, „dafs die Strahlung unserer Bleipräparate genetisch zusammenhängt mit den Kathodenstrahlen und damit den Röntgenstrahlen verwandt ist".

P. Westberg: Aus dem Leben der Spinnen. Fünf Vorträge. (S.-A. aus dem Correspondenzbl. d. Naturf. Ver. zu Riga. 1900, Heft 43.)

Die hier zu einem Heft vereinigten fünf Vorträge geben die Resultate biologischer Beobachtungen des Verf. an verschiedenen Spinnen wieder. Der erste beschäftigt sich mit der Erzeugung freiflatternder Fäden, dem sogenannten „Fadenschiefsen". Verf. beobachtete mehrfach deutlich, dafs die betreffenden Spinnen imstande sind, stehend Fäden aus ihren Spinnwarzen activ herauszupressen, ohne dafs dazu eine Beihülfe der Füsse — wie v. Kennel unlängst vermuthet hatte — erforderlich ist. Verf. konnte in einigen Fällen beobachten, dafs diese Fäden ruckweise durch weiteres Pressen verlängert wurden. Ein „Herausziehen" durch den Wind — wie es gleichfalls von einigen Autoren angenommen wurde — ist nicht der Grund der Fadenentwickelung, wenn bei der Verlängerung desselben auch möglicherweise der Wind einmal betheiligt sein kann, wohl aber ist zur Streckung der Fäden und zum Hinführen derselben an einen Stützpunkt eine wenn auch schwache Luftbewegung erforderlich. Durch „Fächerwind" konnten die Spinnen in der Regel zum „Ausschiefsen" von Fäden veranlafst werden. Häufig verfahren die Spinnen auch so, dafs sie sich an zwei Fäden rasch herunterlassen und dann die Fäden, welche zum Flattern gelangen sollen — wahrscheinlich durch Muskelcontraction — abschnüren.

Im zweiten Vortrag berichtet Verf. zuerst über das Umspinnen gefangener Insecten durch verschiedene Spinnen und wendet sich dann zu der Art der Nahrungsaufnahme. Indem das Beutethier mittelst der Taster wiederholt an und in den Mund gedrückt wird, während die Kieferzangen in dasselbe eingeschlagen werden, wird es mit einer wasserklaren, peptonisirenden Flüssigkeit übergossen. Legte Verf. die als ungeniefsbar übrig gelassenen Nahrungsreste bezw. ein der Spinne entrissenes Futterthier auf Eiweifs, Kalb- oder Rindfleisch, so zeigten sich nach einiger Zeit Anzeichen be-

gonueuer Peptouisirnug, welche beim gekocbten Eiweifs am besten, beim halbrohen Rindfleisch aber uur unvollkommen gelungen war. Verf. giebt an, dafs diese secernirte Flüssigkeit alkalische Reaction zeigt, und weist auf die ähnliche, vor einigen Jahreu von Nagel uachgewiesene, extraorale Verdauung der Dyticus-Larven hin.

Im dritten Vortrage beschreibt Verf. nach genaueu Beobacbtungen den Netzbau einer Kreuzspinne. In allen Fällen, in welchen cr diesen von Anfang bis zu Ende beobachtcn konnte, sah cr, dafs die Spinue nach Fertigstellung des Rahmens und der Radien zunächst vom Mittelpunkt aus eineu trockenen Faden in Spiralwindungen his zum äufseren Rande zog, und daun erst, umwendend uud wieder einwärts schreitend, klebrige Fangfäden als zwischen den Radieu ausgespannte Bogensegmente befestigte, die daun in ihrer Gesammtheit annähernd eine zweite, klebrige Spirale darstellen. Die trockene Spirale, vom Verf. als Hülfsspirale bezeichnet, wird am fertigen Netz leicht übersehen.

Der vierte Vortrag bringt eine eingehende Beschreibung der Häutung einer Kreuzspinne. Der letzte enthält einige Angahen über die in ihrem allgemeinen Verlauf bereits mehrfach geschilderte Begattung von Linyphia triangularis.

Zu dem der Arbeit beigegebenen Literaturverzeichnifs sei bemerkt, dafs dem Verf. eine den Netzbau der Spinnen hetreffende Veröffentlicbung Dabls aus den achtziger Jahren — irre ich nicht, in der Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie — entgangen ist.

R. v. Hanstein.

E. Topsent: Die Spongien der helgischen, antarktischen Expedition und die Bipolarität der Faunen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 168.)

Zu den allgemeinen Fragen, für deren Lösung ein Beitrag durch das Studium der aus der Antarktis von der „Belgica“ heimgebrachten Thiere zu erhoffen war, gehört in erster Reihe die der Bipolarität der Faunen. In dieser Beziehung batte Herr Racovitza hereits erklärt, dafs die Expedition keine bipolaren Vögel gefunden hahe, und Herr Koehler hat jüngst gezeigt, dafs die Vergleichung der antarktischen Echiniden- und Ophiuren-Fauna mit den arktischen Formen die Tbeorie der Bipolarität erschüttert. Eine ähnliche Vergleichung hat Verf. bez. der Schwämme angestellt, die ihm von der Commission der „Belgica“ zur Untersuchung überlassen war; sie hat zu demselhen Resultat geführt.

26 Arten sind gesammelt worden: zwei Kalkschwämme, dreizehn Monaxonideu, eine Carnosa, neun Hexactinelliden und eine Helisarcide. Dreizehn Arten sind neu und eine stellt eine neue Gattung dar; zwei repräsentiren neue Varietäten bereits bekannter Arten. Alle stammen aus den Operationen während der Fahrt zwischen 70° uud 71°18′ südl. Br. und zwischen 81° und 92° westl. L., aus Tiefen von 400 m bis 569 m.

Bezüglich ihrer Gruppenvertheilung ergiebt sich zunächst, dafs die Monoceratinen und die Tetractinelliden fehlen. Von ersteren enthält freilich auch die arktische Fauna nur zwei Formen; aher von deu Tetractinelliden sind neun Formen in den suhantarktiscben Regionen bekannt, und man durfte erwarten, wenigstens eine in der Sammlung der „Belgica“ zu finden. Doch darf aus ihrem Fehlen kein Schlufs gezogen werden, weil diese Gruppe der Schwämme in vielen Fängen selten auftritt, besonders fern von deu Küsten.

Im übrigen kann man sagen, dafs die Spongienfauna der Antarktis in der von der „Belgica“ durchforschten Gegend wesentlich abweicht von der arktischen Fauna. Von Arten, welche heiderseits auftreten, sind nämlich nur anzuführen Leucosolenia Lamarcki, Halichoudria panicea und Dendoryx incrustans, deren Kosmopolitismus erwiesen ist. Von deu vielen anderen hereits beschriebenen Arten steigeu vier sehr hoch in die nördliche Halbkugel hinauf, ohne jedoch, soviel hekannt, in die suharktische Zone einzudriugen; drei scheiuen der Südhemisphäre factisch eigenthümlich zu sein. Das Mengenverhältnifs der neuen Arten scheint feruer sehr beträchtlich. Aher vor allem ist dic antarktische Fauna charakterisirt durch ihren Reichthum an Hexactinelliden. Wäbreud es bis zu diesem Tage nur mit Mühe geglückt ist, in der arktischen Zone fünf vou diesen Schwämmen zu entdeckeu, einen im Osten von Gröuland, einen anderen im Baffinsmeere und drei im Norden von Spitzbergen, haben die Spülwasser der „Belgica“ neun geliefert: fünf neue, von denen einer zur Aufstellung einer neuen Gattung zwingt, zwei wegeu des mangelhaften Zustandes der Exemplare unhestimmhare und endlich zwei bereits bekannte (Farrea occa Bowerbank und Bathydorus spinosus Schulze). Die Rosseliden siud in der Sammlung sehr gut repräsentirt, die aucb vier Unciuatarien enthält und vielleicht noch eine Asconematide. Die gesammelten Hexactinelliden bilden nicbt allein eine verhältnifsmäfsig lange Liste, sondern die Zahl ihrer erbalteuen Exemplare ist gewöhnlich nicht beschränkt und als Zeugnifs ibrer wirklichen Häufigkeit wurden vier von ibnen an mehreren verschiedenen Stationen gefunden.

Freiherr v. Tubeuf: Infectionsversuche mit Aecidium strobilinum (A. u. S.) Reess. (Arb. a. d. biolog. Abthlg. f. Land- u. Forstwirthschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte 1901, Bd. II, S. 164—167.)

Verf. legte im Herbst 1899 mitgebrachte Zapfen der Fichte (Picea excelsa), deren Schnppeu die geschlossenen Becher des Becherrostpilzes (Aecidieu) trugen, in offene Tboukästen in einer ausgeschacbteten Stelle eines Gartens. Mitte Mai wareu die Aecidien noch geschlossen, aber nacb zwei Regentagen sprangen die Hüllen des Becherrostpilzes auf, und alle nach unten gewandten Aecidien warfen dann ihre Sporen aus. Der Verf. inficirte mit diesen Sporen am 25. Mai die Fichte, den Faulbaum, Glockenblumenarten, Weiden, Birken, Weidericharten, Huflattich, Segge und Vogelbeere. Nur die Infection auf Prunus Padus hatte Erfolg. Am 28. Juni waren auf der Unterseite der Blätter des Faulhaumes an gelblichen Flecken weifsliche Rostpilze entwickelt, die zum Rostpilz Pucciniastrum (Thecopsora oder Melampsora) Padi gehörten.

Verf. hat damit erwiesen, dafs die Aecidien des Aecidium strobilinum auf den Fichtenzapfen sich erst im kommenden Frühjahr öffuen und zu ihnen der Rostpilz Thecopsora Padi auf Prunus Padus gehört. Es ist dies einer der interessantesten Fälle wirthswechselnder Rostpilze, deren bekannteste die Rostpilze des Getreides sind.

P. Magnus.

Literarisches.

Das Thierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 12. Lieferuug: Arachnoidea. Redacteur F. Dahl. **Palpigradi und Solifugae**, bearbeitet von Prof. Dr. Karl Kraepelin in Hamburg. XII und 159 Seiten. 118 Abbildungen. (Berlin 1901. R. Friedländer und Sohn.)

Der Verf., dem wir schon die achte Lieferung des Thierreicbes, welche die Scorpione und Pedipalpen enthält, verdanken, giebt uns in der vorliegenden Lieferung die Bearbeitung zweier weiterer Ordnungen der Arachnoidea, der Palpigraden und Solifugen, von denen die erstere nur eine einzige Familie mit einer Gattung und einer Art umfafst. Koeuenia mirahilis Grassi ist ein winziges, kaum 2 mm langes Thierchen, das charakterisirt ist durcb ein elfgliederiges, gestieltes Abdomeu, das noch in ein dünnes, gegliedertes Postabdomen ausläuft, in den sogen. Caudalfaden. Es leht unter Steinen, ist äufserst hurtig und nährt sich vom Raube winziger Gliederthiere. Bis vor kurzem anscheineud auf die Mittelmeerländer beschränkt, ist es

neuerdings auch an der Westküste von Südamerika und Texas gefunden worden.

Die Solifugen oder Walzenspinnen sind mit 3 Familien, 5 Unterfamilien, 24 Gattungen, 165 sicheren und 33 unsicheren Arten aufgeführt, von welchen noch 3 Unterarten und 8 Varietäten unterschieden werden.

Die Solifugen haben eine dreigliederige, vom Kopf gesonderte Brust, auf welche ein zehngliederiges, nicht gestieltes, sondern sitzendes Abdomen von Walzenform folgt. Die Mandibeln sind scheerenförmig und die Kiefertaster sind beinartig verlängert, sogar länger als das erste Beinpaar. Sie athmen durch Tracheen. Aeufserst mannigfach ist die Bekleidung des Körpers und seiner Gliedmafsen mit Haargebilden, welche als Dornen, Borsten, Dornborsten, Haare oder Papillen auftreten können und vielfach zu systematischen Unterscheidungen herangezogen werden. Die Länge der erwachsenen Thiere schwankt zwischen 15 und 70 mm. Alle Solifugen legen Eier. Die auskriechenden Jungen gleichen bis auf wenige Punkte den Erwachsenen.

Sie sind nächtliche Raubthiere, die sich tagsüber unter Steinen u. s. w. versteckt halten. Sie nähren sich von Insecten, vorwiegend Termiten. Ihre Bewegungen sind blitzschnell; ihr Bifs wird von den Eingeborenen sehr gefürchtet, ohne dafs man einen Giftapparat nachweisen könnte. Sie leben hauptsächlich in regenarmen Steppen- und Wüstengegenden und sind in der heifsen und wärmeren Zone fast aller Länder verbreitet. In der alten Welt erreichen sie ihre Nordgrenze zwischen 40° und 45°, jedoch mit Ausschlufs von Italien, China und Japan, auch fehlen sie auf den Sundainseln und in der gesammten australischen Region; nur auf den Molukken findet sich eine alleinstehende Form (Dinorhax). Im Süden reichen sie bis zum Kapland, in dem sie fast den Mittelpunkt ihrer Verbreitung zu haben scheinen. In der neuen Welt findet man sie in den südlicheren Vereinigten Staaten, im Westen bis in das Washington-Territorium hinein. Südlich sind sie durch Mexico, Centralamerika und die nördlichen Staaten Südamerikas verbreitet; einzelne Formen sind sogar aus dem Cordillerengebiet von Chile und Argentinien bekannt, während aus dem ganzen Osten des südamerikanischen Festlandes bisher keine Funde vorliegen.

Die ältesten und gröfsten Gattungen sind Galeodes und Solpuga, erstere 1791 von G. Olivier, letztere 1796 von A. Lichtenstein aufgestellt. Doch werden gegen die Gültigkeit dieser Gattungsnamen von der Redaction des „Thierreiches" Bedenken geäufsert, da Oliviers Beschreibungen nicht einwandsfrei sind und unseren heutigen systematischen Regeln nicht entsprechen. —r.

O. Goldfuss: Die Binnenmollusken Mitteldeutschlands, mit besondcrer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweigs und der angrenzenden Landestheile. 320 S. 8. (Leipzig 1900, Engelmann.)

Verf. giebt eine Uebersicht über die Molluskenfauna des im Titel bezeichneten Gebietes, aufgrund etwa zwanzigjähriger eigener Sammelthätigkeit, mit Benutzung von anderer Seite ihm gewordener Mittheilungen. Den einzelnen Arten sind aufser der Speciesbeschreibung Angaben über Aufenthaltsort, Fundorte und Verbreitung beigefügt, ferner Bemerkungen systematischer und biologischer Art. Dem systematischen Haupttheil geht ein biologischer Theil voraus, in welchem manche Angaben sich finden, die auch über die Kreise der Malakologen hinaus Interesse verdienen; so Zusammenstellungen über die Schwankungen des Gewichts von Helixgehäusen gleicher Art und Gröfse je nach dem Kalkgehalt des von ihnen bewohnten Bodens; Bemerkungen über Varietätbildung unter dem Einflufs veränderter äufserer Bedingungen, über die Lebensdauer verschiedener Mollusken, über die Verbreitung kleinerer Schnecken mit Sämereien, über Albinismus der Schnecken, sowie über unaufgeklärtes Verschwinden mancher Arten aus Orten, an denen sie früher nicht selten waren. Verf. hat eine beträchtliche Zahl von Varietäten und Formen unterschieden, in der Absicht, jede innerhalb des Gebiets lebende, bemerkenswerthe Abänderung zu verzeichnen, möge diese in der Form, im Gehäuse, in den Schalen oder in der Farbe liegen.

Das Buch enthält auch Anweisungen für das Sammeln, Conserviren und Präpariren der Mollusken bezw. ihrer charakteristischen Hartgebilde (Schalen, Deckel, Kiefer, Radula, Pfeil). R. v. Hanstein.

F. Schleichert: Beiträge zur Biologie einiger Xerophyten der Muschelkalkhänge bei Jena. (Berlin 1901, Ferd. Dümmler.)

Verf. untersucht den Zusammenhang zwischen dem bei Jena anstehenden unteren Muschelkalk, der infolge seiner gröfseren Härte Steilhänge von 30° Neigung bildet, und dessen Verwitterungsboden dadurch sowie durch seine Grobkörnigkeit sehr wenig wasserhaltend ist, und der Organisation und dem Bau mancher Gewächse. Alle für Xerophyten charakteristischen Eigenschaften, so die durch lange Wurzeln erleichterte Wasseraufnahme, die Ausbildung von Wassergeweben in den Vegetationsorganen, die die Transpiration reducirende, gedrungene Gestaltung der oberirdischen Organe, Haarbekleidung gewisser Theile, Firnifs- und Wachsüberzug der Blätter, starke Cuticularisirung der Epidermis etc., finden sich auch bei den Pflanzen der Jenaer Kalkhänge. Verf. untersucht genauer daraufhin von Hauptrepräsentanten dieser Flora Thlapsi montanum, Sesleria coerulea, Koeleria cristata, Melica ciliata, Carex humilis, Anthericum ramosum, Orchis militaris, Juniperus communis, Pulsatilla vulgaris, Anemone silvestris, Geranium sanguineum, Bupleurum falcatum, Teucrium montanum, Thymus Serpyllum, Sedumacre und Centaurea jacea. A. Klautzsch.

Arthur Meyer: Die Grundlagen und die Methoden für die mikroskopische Untersuchung von Pflanzenpulvern. Eine Einführung in die wissenschaftlichen Methoden der mikroskopischen Untersuchung von Gewürzen, pflanzlichen Arzneimitteln, Nahrungsmitteln, Futtermitteln, Papieren, Geweben u. s. w. Zum Gebrauche in den Laboratorien der Hochschulen und zum Selbstunterricht. Für Nahrungsmittelchemiker, Apotheker, Techniker u. s. w. 258 Seiten, 8 Tafeln u. 18 Textfiguren. (Jena 1901, Gustav Fischer.)

Verf., dessen Kenntnisse und Erfahrungen auf dem genannten Gebiete bekannt sind, will mit diesem Buche der Praxis dienen. Es liegt ihm vor allem daran, den Benutzer des Buches anzuweisen, woran Verfälschungen der zur Untersuchung vorliegenden Waaren zu erkennen sind. Es wird deshalb der mikroskopische Bau des Stärkemehles, der Rindenpulver, Rhizome u. s. w. beschrieben und eine Anleitung im Gebrauch der benöthigten Reagentien gegeben. Verf. führt bei den einzelnen Kapiteln auch die wichtigste Literatur an.

Dem Anfänger werden Uebungsaufgaben vorgeschlagen. So soll er z. B. aus folgenden Proben das reine Pulver herausfindeu: a) Safranpulver + 1% Reisstärke, b) reines Pulver, c) Safranpulver + 5% Zuckerpulver, d) Safranpulver + 5% getrocknete Staubblätter und Narben von Crocus sativus. Mit solchen Uebungsaufgaben ist zugleich auf die Art der Verfälschungen theilweise hingewiesen.

Das Buch empfiehlt sich durch eingehende Verarbeitung von Botanik, Chemie und Technik. Die eigenthümliche Schreibweise Kalzium, Zykadeen, Kruziferen, Tiliazeen u. s. w. wäre natürlich am besten unterblieben. Pflanzennamen sind Eigennamen, deren Schreibweise respectirt werden soll. R. Kolkwitz.

Th. Ziehen: Ueber die Beziehungen der Psychologie zur Psychiatrie. Rede beim Antritt der Professur in Utrecht am 10. October 1900. (Jena 1900, Fischer.)

Die alte speculative Psychologie hat die Psychiatrie irregeführt. Dadurch wurde die neue Psychiatrie mifstrauisch und verzichtete ganz auf die normale Psychologie. Dieser Standpunkt ist unhaltbar. Die Psychiatrie mufs von den Ergebnissen der wissenschaftlichen empirischen Psychologie, wie Fechner und Wundt sie inaugurirt haben, Kenntnifs nehmen. Die Methoden der experimentellen Psychologie müssen auf die krankhaften Seelenerscheinungen übertragen werden. In welcher Richtung sich bisher diese Bestrebungen bewegt haben, will Verf. auseinandersetzen.

Herr Ziehen erörtert nach einander die verschiedenen Aufgaben der Psychopathologie: die Feststellung der Reizschwelle, der Illusionsfähigkeit, die Inventaraufnahme des Vorstellungsschatzes, die Messung der Merkfähigkeit, der Aufmerksamkeit, der Fähigkeit zur Bildung allgemeiner Vorstellungen, die Feststellung der Geschwindigkeit und Art der Ideenverknüpfung und schliefslich der Bewegungsäufserungen, besonders ihres zeitlichen Ablaufs. Er erörtet in klarer Weise die einfachen hierzu dienlichen Methoden, welche zumtheil von ihm selbst ausgearbeitet sind. Er illustrirt schliefslich ihre Anwendbarkeit und Fruchtbarkeit bei verschiedenen Formen der Geistesstörung. Die kleine Abhandlung orientirt aufs glücklichste über den allgemeinen Charakter und Stand der experimentellen Psychopathologie und bringt im einzelnen lehrreiche Ausführungen. Ihre Lectüre vermittelt daher in dankenswerther Weise die Aufklärung über diesen noch wenig bekannten Forschungszweig.

Liepmann.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 28. März legte Herr Warburg eine Mittheilung des Herrn Ernst Gehrke in Berlin vor: „Ueber den Geschwindigkeitsverlust, welchen die Kathodenstrahlen bei der Reflexion erleiden.“ Homogene Kathodenstrahlen von bestimmter Geschwindigkeit oder magnetischer Ablenkbarkeit werden durch Reflexion an zur Erde abgeleiteten Metallplatten in inhomogene Strahlenbündel verwandelt. Die reflectirten Strahlen geben nämlich, magnetisch abgelenkt, ein magnetisches Spectrum, dessen besondere Natur von der Natur des Reflectors abhängt, welches aber in jedem Falle anzeigt, dafs die Geschwindigkeiten im reflectirten Bündel zwischen 0 und der Geschwindigkeit der einfallenden Strahlen liegen. Diese Thatsachen erklären sich aus der Annahme, dafs die Kathodenstrahlen nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern des Reflectors reflectirt werden, und dafs sie, denselben durchlaufend, mehr und mehr an Geschwindigkeit verlieren. — Der Vorsitzende (Herr Waldeyer) legt vor das mit Unterstützung der Akademie erschienene Werk: Th. Loesener, Monographia Aquifoliacearum, Pars 1. Halle 1901.

In der Sitzung der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München vom 5. Januar theilte Herr R. Hartig die Ergebnisse seiner Untersuchungen: „Ueber den Einflufs der Schwerkraft auf den Bau des Fichtenholzes“ mit. — Herr S. Günther hielt einen Vortrag über eine umfassende Untersuchung: „Geographisch-akustische Probleme.“ — Herr E. Selenka machte eine Mittheilung: „Ueber die Placentaranlage des Lutung (Semnopithecus pruinosus) von Borneo.“

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 25. März wurde nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt. M. Berthelot: Sur les métaux égyptiens: Présence du platine parmi les caractères d'une inscription hiéroglyphique. — M. Berthelot: Sur les relations électrochimiques des états allotropiques des métaux et de l'argent en particulier. — Henri Becquerel: Sur la radio-activité secondaire. — Armand Gautier: Origine des eaux thermales sulfureuses. Sulfosilicates et oxysulfures dérivés des silicates naturels. — A. Haller et A. Guyot: Sur de nouveaux dérivés de l'acide diméthylamidobenzoylbenzoïque. — De Jonquières: Note au sujet d'une précédente Communication. — Mittag-Leffler: Sur une formule de M. Fredholm. — Paul Sabatier est élu Correspondant pour la Section de Chimie, en remplacement de M. Haller, nommé Membre de l'Académie. — Davidson est élu Correspondant pour la Section de Géographie et Navigation, en remplacement de M. A. David, décédé. — Marcellin Langlois adresse un second Mémoire sur les unités thermochimiques. — Le Secrétaire perpétuel signale un Volume de M. Emile Borel, intitulé: „Leçons sur les séries divergentes.“ — H. Padé: Sur l'expression générale de la fraction rationelle approchée de $(1+x)^m$. — C. Maltézos: Sur les nodales de sable ou de poussière. — A. Ponsot: Chaleur spécifique d'un mélange gazeux de corps en équilibre chimique. — Bordier: Théorie de la machine de Wimshurst sans secteurs. — C. Tissot: Sur la mesure de la période des oudes utilisées dans la Télégraphie sans fil. — Brauer: Télautographe Ritchie. — P. Curie et A. Debierne: Sur la radioactivité induite et les gaz activés par le radium. — A. Nodon: Production directe des rayons X dans l'air. — L. Benoist: Méthode de détermination des poids atomiques, fondée sur les lois de transparence de la matière pour les rayons X; poids atomique de l'indium. — H. Pélabon: Action de l'hydrogène sur le réalgar et réaction inverse. Influence de la pression et de la température. — Marcel Delépine: La chaleur de formation des acétales comparée à celle des composés isomères. — G. Massol: Sur la valeur acidimétrique des acides benzoïques monosubstitués. — J. Bougault: Passage de l'anéthol à l'acide anisique par cinq oxydations successives. — Paul Lemoult: Sur la loi des auxochromes. — R. Fosse: Sur le naphtylol-naphtyl-oxy-naphtylméthane. — J. Hamonet: Action du zinc sur le dibromure et le diiodure de tétraméthylène. — Léo Vignon et F. Couturier: Sur certaines causes de variation de la richesse en gluten des blés. — Aug. Charpentier: Conduction nerveuse et conduction musculaire des excitations électriques. — André Broca: Variation de l'acuité visuelle avec l'éclairage et l'adaptation. Mesure de la migration du pigment rétinien. — S. Leduc: Courbes d'ascension thermométrique. — H. Stassano: Le parasite de la syphilis. — J. Kunckel d'Herculais: Le grand Acridien migrateur américain (Schistocerca americana Drury); migrations et aire de distribution géographique. — L. Ravaz et A. Bonnet: Les effets de la foudre et la gélivure. — Paul Choffat: Sur l'âge de la teschénite.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 14. Februar wurden folgende Abhandlungen gelesen: F. C. Penrose: Some Additional Notes on the Orientation of Greek Temples, being the Result of a Journey to Greece and Sicily, in April and May 1900. — Dr. Leonard Rogers: The Transmission of the Trypanosoma Evansi by Horse Flies, and other Experiments pointing to the Probable Identity of Surra of India and Nagana or Tsetse-fly Disease of Africa. — Dr. A. Rausome and A. G. R. Foulerton: On the Influence of Ozone on the Vitality of some Pathogenic and other Bacteria. — B. Moore and W. H. Parker: On the Functions of the Bile as a Solvent. — G. W. Walker: On the Application of the Kinetic Theory of Gases to the Electric, Magnetic and Optical Properties of Diatomic Gases. — W. Batesou: Heredity, Differentiation, and other Conceptions of Biology: A Consideration of Professor Karl Pearson's Paper „On the Principle of Homotyposis“.

Vermischtes.

Messungen der täglichen Periode der Seetemperatur hat Herr Felix M. Exner im Sommer 1899 am Nordende des Wolfgangsees, 15 m vom Ufer entfernt, an einer 9 m tiefen Stelle mittelst Bolometer aus dünnem Platindraht ausgeführt. Fünf Bolometer waren unter einander in 24, 87, 149, 274 und 524 cm Abstand von der Oberfläche angebracht, und in der Zeit vom 29. August bis 3. October wurde sowohl über die Wärme dieser Wasserschichten, wie über die Lufttemperatur zu verschiedenen Tageszeiten ein Beobachtungsmaterial gesammelt, welches für die seltenen schönen Tage einer Discussion unterzogen

wurde. Ferner sind während dieser Zeit Verdunstungsmessungen zu verschiedenen Tagesstunden ausgeführt worden. Die Resultate der Beobachtungen werden wie folgt zusammengefafst: Die Wärmeleitung spielt bei der Erwärmung des Wassers eine sehr geringe Rolle, wogegen die Strahlung die Hauptsache ausmacht, da die Convection nur bei Abkühlung inbetracht kommen kann. Die Strahlung übt bis 5,2 m Tiefe noch eine merkbare, wenn auch sehr geringe Wirkung aus. Die tägliche Erwärmung nimmt mit der Tiefe sehr rasch ab. Die Temperatur der Luft und des Wassers läfst sich durch die Summe zweier Sinuswellen darstellen, die eine 24- und 12stündige Periode haben; beide zeigen eine Abnahme der Amplitude, die erstere auch eine geringe Phasenverschiebung mit zunehmender Tiefe. Zwischen 12 h und 3 h nachts finden in der Luft und in allen Wasserschichten gleichzeitig secundäre Temperaturmaxima statt. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaft, Abth. IIa. 1900, Bd. CIX, S. 905.)

Die Benetzungswärme ist jüngst von Martini zum Gegenstand erneuter Untersuchung gemacht worden, welche eine Uebereinstimmung mit den älteren Autoren (Jungk, Meissner) nicht herbeigeführt (Rdsch. 1897, XII, 613; 1899, XIV, 119), und welche weitere Arbeiten angeregt hat. An dieser Stelle sei kurz auf eine Untersuchung des Herrn Manfredo Bellati (Atti R. Istit. Veneto 1900, LIX, 931) hingewiesen, der im möglichsten Anschlufs an die Versuchsbedingungen von Jungk (1865) die Erwärmung des gewaschenen Flufskieses mit einem empfindlichen Thermoelement gemessen. Er fand, dafs der unter gelinder Erwärmung getrocknete Sand mit Wasser benetzt sich deutlich um einige Zehntel Grad, sowohl bei 8° wie bei 0°, erwärmt. Feuchter Sand, der 18 Stunden lang im dampfgesättigten Raume gestanden, erwärmte sich gleichfalls, aber viel weniger (0,03° bis 0,04°). Noch feuchterer Sand, der bei 0° der Benetzung mit Wasser ausgesetzt wurde, gab stets Erwärmung, wenn der Sand weniger als 1,4 % und mehr als 2,1 % Wasser enthielt; während, wenn die Feuchtigkeit zwischen diesen beiden Grenzen lag, fünfmal eine geringe Erwärmung und viermal eine schwache Abkühlung beobachtet wurde. Die Unterschiede waren aber so klein, dafs keine allgemeinen Schlüsse daraus gezogen werden können. Auch die eingehende Discussion des Verf. hat eine definitive Lösung der Frage über die Benetzungswärme nicht gebracht.

Die Anwendung des Projectionsapparates zur Demonstration von Lebensvorgängen, über welche Herr W. Pfeffer seit Jahren Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit hatte, ist nicht nur für Botaniker, sondern auch für Biologen überhaupt bei Vorlesungen vor einem gröfseren Kreise von Zuhörern ein so wesentliches, das Verständnifs förderndes Hülfsmittel, dafs an dieser Stelle auf die Abhandlung (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1901, Bd. XXXV, S. 711—745) hingewiesen werden soll, in welcher der Leipziger Pflanzenphysiologe diese Methode beschreibt und durch Beispiele erläutert. Im einzelnen schildert er zunächst die Projection bei starker Vergröfserung, die zur Verwendung kommt zur Demonstration der Schwärmbewegungen bei Pandorina morinm, Paramecium aurelia und anderen Mikroorganismen, der Galvanotaxis bei Paramecinm, der Protoplasmaströmung bei Vallisneria spiralis, der Plasmalyse bei Spirogyra, der Zuwachsbewegung bei Getreidekeimlingen, des Wachsthums einer Niederschlagsmembran und der Krümmungsbewegungen. Sodann behandelt Verf. die Projection bei schwacher Vergröfserung zur Darstellung der Reizbewegungen von Mimosa pudica, der Reizbewegung der Ranken, der thermonastischen Oeffnungsbewegung von Blüthen, der Bewegungen durch Turgorwechsel und Gewebespannung, sowie der Kohlensäureassimilation und für andere Erscheinungen. Weiter werden die kinematischen Projectionen besprochen, durch welche in der Natur nnmerklich langsam vor sich gehende Bewegungen und Veränderungen in der Weise zur Anschauung gebracht werden, dafs man eine ganze Reihe von Photogrammen der verschiedenen, langsam sich folgenden Stadien in schnellerer Aufeinanderfolge dem Zuschauer vorführt. Die angegebenen Beispiele sollen blofs die Methodik veranschaulichen, und entweder in directer Nachbildung, oder als Muster für mannigfache Abänderungen und Erweiterungen der Methode in die Vorträge über Biologie eingeflochten werden.

Das Reale Istituto Veneto ernannte zu correspondirenden Mitgliedern die Herren P. Sabatier (Toulouse), Moritz Cantor (Heidelberg), Robert Helmert (Potsdam), William Ramsay (London), August Weismann (Freiburg i. B.), J. H. van 't Hoff (Berlin), Georges Darwin (London).

Ernannt: Dr. David Eugene Smith zum Professor der Mathematik am Teachers College, Columbia University; — Privatdocent der Botanik Dr. E. Palla zum aufserordentlichen Professor an der Universität Graz; — Dr. V. L. Leighton vom Tufts College zum aufserordentlichen Professor der Chemie am College of Agricultural and Mechanic Arts in Kingston; — Privatdocent der Zoologie an der Universität Freiburg i. B. Dr. Fritze zum Professor an der Universität Tokio (Japan); — Prof. Dr. Franz Beyschlag zum Geh. Bergrath und zweiten Director, die Bezirksgeologen Dr. Gottfried Müller, Prof. Dr. H. Potonié und Dr. Ang. Deuckmann zu Landesgeologen bei der Geologischen Landesanstalt zu Berlin; Prof. Dr. L. Beushausen zum etatsmäfsigen Professor an der Bergakademie zu Berlin.

Gestorben: Am 29. März in St. Petersburg der auch durch physiologische Arbeiten bekannt gewordene Physiker S. Lamanski, 60 Jahre alt; — in Turin der durch seine mikroskopisch-anatomischen Arbeiten bekannte Professor der Pathologie, Gnilio Bizzozero, 55 Jahre alt; — im Januar zu Kiew der frühere Professor der Geologie an der Universität F. K. M. Feofilaktow, 82 Jahre alt; — am 16. April in Neuenburg (Schweiz) der Director der Sternwarte Prof. Adolf Hirsch.

Astronomische Mittheilungen.

W. J. Hussey hat kürzlich seine Messungen eines dritten Hunderts von Doppelsternen bekannt gemacht, die er am 12- und 36-zölligen Refractor neu entdeckt hat. Den Distanzen der Componenten gemäfs vertheilen sich diese Sternpaare wie folgt:

Distanz =	0,17″	bis 0,25″	5	Paare
	0,26	„ 0,50	12	„
	0,51	„ 1,00	20	„
	1,01	„ 2,00	25	„
	2,01	„ 5,00	38	„

Die interessantesten unter diesen Sternsystemen, nämlich die engsten und jene mit den hellsten Hauptsternen, sind:

Bonn. Durchm.	+ 6°	5168	D = 0,17″	Gr. = 6,8	und 7,4
	+ 5	4851	0,19	7,7	„ 8,1
	+ 9	3873	0,20	9,0	„ 9,5
	— 16	6125	0,21	8,5	„ 8,6
	— 15	6407	0,37	5,5	und 6,8
	+ 45	2629	1,53	6,7	„ 9,3
	— 16	6291	0,35	7,0	„ 9,0
	+ 35	1137	0,56	7,0	„ 8,5

Der Komet 1900 I ist, wie nachträglich noch bekannt wird, auf der Licksternwarte von Perrine bis zum 17. August beobachtet worden. Ebendaselbst hat Aitken den Kometen 1900 III (Giacobini) zum letzten Male am 15. Februar messen können. Die Helligkeit war so gering, dafs der Komet nur sichtbar war, wenn ein benachbarter Stern 7,5. Gr. aufserhalb des Gesichtsfeldes des 36-Zöllers gebracht wurde. Versuche, im Anfang März den Kometen wieder zu sehen, waren selbst bei günstigster Luft ohne Erfolg. Die Beobachtung vom 15. Februar stimmt gut mit der von Prof. Krentz in Kiel berechneten elliptischen Bahn überein.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 2. Mai 1901. Nr. 18.

Die Anwendung der Mechanik auf Vorgänge des Lebens.

Von Dr. Johannes Classen (Hamburg).

(Nach einem Vortrage, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg.)

Schon im Jahre 1790 hat Kant[1]) den den Kenntnissen seiner Zeit weit vorausgehenden Satz ausgesprochen: „Die Uebereinkunft so vieler Thiergattungen in einem gewissen Schema, das nicht allein in ihrem Knochenbau, sondern auch in der Anordnung der übrigen Theile zum Grunde zu liegen scheint, wo bewunderungswürdige Einfalt des Grundrisses durch Verkürzung einer und Verlängerung anderer, durch Einwickelung dieser und Auswickelung jener Theile eine so grofse Mannigfaltigkeit von Species hat hervorbringen können, läfst einen obgleich schwachen Strahl von Hoffnung ins Gemüth fallen, dafs hier wohl etwas mit dem Princip des Mechanismus der Natur, ohne das es ohnedies keine Naturwissenschaft geben kann, auszurichten sein möchte. Diese Analogie der Formen, soferne sie bei aller Verschiedenheit einem gemeinschaftlichen Urbilde gemäfs erzeugt zu sein scheinen, verstärkt die Vermuthung einer wirklichen Verwandtschaft derselben in der Erzeugung von einer gemeinschaftlichen Urmutter, durch die stufenartige Annäherung einer Thiergattung zur anderen, von derjenigen an, in welcher das Princip der Zwecke am meisten bewährt zu sein scheint, nämlich dem Menschen, bis zum Polyp, von diesem sogar bis zu Moosen und Flechten, und endlich zur niedrigsten uns merklichen Stufe der Natur, zur rohen Materie, aus welcher und ihren Kräften nach mechanischen Gesetzen (gleich denen, danach sie in Krystallerzeugungen wirkt) die ganze Technik der Natur, die uns in organisirten Wesen so unbegreiflich ist, dafs wir uns dazu ein anderes Princip zu denken genöthigt glauben, abzustammen scheint."

In derselben Schrift findet sich nur eine Seite vorher der andere Satz: „Die Befugnifs, auf eine blofs mechanische Erklärungsart aller Naturproducte auszugehen, ist an sich ganz unbeschränkt; aber das Vermögen, damit allein auszulangen, ist, nach der Beschaffenheit unseres Verstandes, soferne er es mit Dingen als Naturzwecken zu thun hat, nicht allein sehr beschränkt, sondern auch deutlich begrenzt, nämlich so, dafs . . . die Beurtheilung solcher Producte jederzeit von uns zugleich einem teleologischen Princip untergeordnet werden müsse."

In dem ersten dieser Sätze liegt der Grundgedanke ausgesprochen, den in dem nachfolgenden Jahrhundert die entwickelungsgeschichtlichen Lehren weiter ausgebaut haben; in dem zweiten ist der Widerspruch genannt, der zur gleichen Zeit gegen die Alleinherrschaft der rein mechanischen Entwickelungslehre mit wechselndem Erfolge immer wieder erhoben ist, und der in neuester Zeit durch das Auftreten des Neovitalismus anscheinend neu belebt wird, wenigstens wenn man darüber hinwegsieht, dafs das Princip der Beurtheilung der lebenden Wesen gerade ein teleologisches sein müsse, wenn es nur unseren Standpunkt gegenüber den Organismen auf eine andere Stufe stellt als gegenüber der leblosen Natur. Auch ganz abgesehen von dieser letzten Richtung, erhält die Frage, ob in jenen beiden Sätzen ein unlösbarer Widerspruch liegt, neuerdings wieder erhöhtes Interesse dadurch, dafs Hertz[1]) es ausdrücklich als eine sehr unwahrscheinliche Hypothese bezeichnet hat, dafs die Gesetze der Mechanik, so wie er dieselben auffafst, auch für die lebenden Organismen Gültigkeit haben sollen. Es ist dies wohl das erste Mal, dafs einer der besten Kenner der exacten Mechanik in ihrem fortgeschrittensten Stadium zu der Ansicht sich bekennt, dafs diese Wissenschaft „nicht allein sehr beschränkt, sondern auch deutlich begrenzt" sein könne. Um eine solche Wendung in der Auffassung seit Laplaces Mécanique céleste zu verstehen, mufs man sich vor allem das Wesen der Mechanik als Wissenschaft klar machen.

Die Mechanik ist angewandte Mathematik, und als solcher ist ihr in erster Linie das Charakteristische der Mathematik eigen, das ist die Art, wie sie sich aufbaut. Man hat die Mathematik wohl scherzweise genannt die Wissenschaft von dem, was es gar nicht giebt, sondern nur ausgedacht ist; oder der Laie denkt sich unter der Mathematik eine Wissenschaft, die Behauptungen aufstellt und dann beweist; das alles trifft jedoch das Wesen der Mathematik nicht. Viel richtiger wäre es, zu sagen, die Mathematik ist die Wissenschaft von dem, was selbstverständlich ist, oder sie ist die Kunst, Begriffe zu schaffen, zu construiren, aus denen sich dann eine Menge selbstver-

[1]) Kant, Kritik der Urtheilskraft, §. 79.

[1]) Hertz, Mechanik, S. 320.

ständlicher Folgerungen ergeben. Zum Beispiel der Satz $3 \times 4 = 12$ wird nicht bewiesen, sondern um seine Richtigkeit einzusehen, hat man zu überlegen, was bedeutet die Zahl 3, was soll ausgedrückt sein durch das Multiplicireu mit 4; sieht man das klar vor Augen, so liest man das Resnltat sofort ab. Genau so ist es mit jeder anderen mathematischen Entwickelung. Erst werden wenige bestimmte Begriffe genau definirt; durch Vereinigen derselben unter einander ergeben sich dann sofort neue Sätze, die wieder zu neuen Begriffsbildungen führen, und so geht es fort, bis ein ganzes Lehrgebäude entstanden ist. Dabei können die Begriffe auf räumlich anschauliche Gegenstände gehen, wie projective Strahlenbüschel, Kegelschnitte u. dergl., oder aus Zahlen und deren Rechenoperationen allein zusammengesetzt sein, wie in der Functioneu- und Zahlentheorie. In jedem Zweige der Mathematik werden immer nur diejenigen Begriffe benutzt, die von Anfang an als Ausgang gedient haben; es werden später keine neuen mehr von aufsen herzugenommen. Der Mathematiker ist dem Schachmeister vergleichbar, der aus den Zeichen in der Schachzeitung sofort eine ganze Partie herauslesen kann. Während der Laie, um eine Schachaufgabe zu lösen, sich erst die Figuren aufstellen und jeden Zug ausführeu oder probiren mufs, liest der Meister die Aufgabe aus den Zeichen in der Zeitung ab und übersieht den Verlauf einer Partie vollständig im Geiste. Ebenso kann ein geübter Mathematiker aus einer Formel eine Menge vou Sätzen und weitereu Folgerungeu herauslesen, während der Laie z. B. bei einer Formel, in der etwa ein Logarithmus oder Sinus vorkommt, stets erst zurückdeuken mufs, wo kam doch der Begriff des Logarithmus oder Sinus her, und so sich den Siun der Formel erst von Anfang an neu aufbauen mufs. Die Mathematik als Ganzes ist die systematische Aufsuchung aller Möglichkeiten, durch Schaffen neuer Begriffe selbstverstäudliche Wahrheiteu aufzusuchen. Da sie eben ihre Begriffe sich selbst schafft, kann sie auch allcs, was in dieselben implicite hineingelegt ist, vollständig heraus eutwickeln und die Eigenschaften ihrer Gebilde mit apodiktischer Sicherheit behaupten. Allerdings ist sie auf diese Weise eine Wissenschaft von dem, was nur durch unsere Phantasie geschaffen ist, und ist iu diesem Sinne nicht mit Unrecht die Poesie unter den Wissenschaften genanut. Trotzdem hat sie doch eine sehr grofse praktische Bedeutung in allen Gebieten des täglichen Lebens. Ueberall, wo wir rechnen und messeu können, findet sich Gelegenheit, die von der Mathematik erfundenen Begriffe anzuwenden. Es sei nur erinnert an die Zinseszinsrechnung und an das gauze Versicherungswesen als Beispiele aus dem Alltagslebeu; die gesammten Ingenieurwissenschaften bedienen sich unausgesetzt der Mathematik in diesem Sinne; ein sehr grofser Theil der Physik beruht auf dieser Anwendung der Mathematik, nämlich überall da, wo die Physik die zahlenmäfsig gefundenen Daten mathematisch zusammenfafst, z. B. in der mechanischen Wärmetheorie, soweit sie nur das experimentell gefundene Verhältnifs zwischen einer Arbeits- und einer Wärmegröfse benutzt, also in dem Theile, der in der Maschinentechnik Auwendung findet. Auch die ganze Optik, soweit sie nur die Thatsache benutzt, dafs der Lichtvorgang durch einfache harmonische Functionen darstellbar ist. Ebenso Keplers Beschreibung der Planetenbahnen. Auch hier liefert die Mathematik unfehlbar richtige Rechnungen, und die Physik prüft die Uebereinstimmung der Erfahrung mit dem mathematischen Ergebnifs und stellt dadurch fest, ob und wie weit die betreffende Erscheinung durch das angewandte Begriffssystem darstellbar ist. Die ganze Energetik will nichts anderes sein als in diesem Sinne ausgebildete mathematische Physik.

Aber die Physik als Zweig der Naturwissenschaft hat von jeher die Absicht, mehr zu leisten als nur diese Beschreibung von Erfahrungsgesetzen mit mathematischen Hülfsmitteln. Wenn wir wissen, dafs eine bestimmte Wärmemenge immer nur durch eine ganz bestimmte Arbeitsmenge erzeugt werden kann, oder dafs die Planeten sich in Ellipsen um die Sonne bewegen, so hört das Fragen damit noch nicht auf. Wir wollen auch wissen, woher das kommt. Der Vorgang soll eine Erklärung erhalten. Nun kann aber „einen Vorgang erklären“ niemals etwas anderes heifsen als ihu zurückführen auf einen anderen, einfacheren, den wir schon kennen, oder als bekannt voraussetzen, oder den wir schon erklärt haben, oder dessen weitere Erklärung wir in einen auderen Zweig der Wissenschaft verweisen. So entsteht denn auch das Streben, in der Physik alle Erscheinungen auf die einfachsten Zusammenhänge zurückzuführeu, bei denen das Fragen nach dem, woher kommt das, aufhört. Dies Fragen hört aber erst auf, wenn der gleiche anschauliche Zusammenhang erreicht ist, wie ihn die reine Mathematik entwickelt. So wird die Physik gezwungen, sich von Grund aus anschaulich aufzubaueu, und dann mufs sie das werden, was man unter reiner Mechauik versteht. Und diese Mechanik nun mufs einerseits den Charakter der reinen Mathematik haben, d. h. sie mufs von Grund aus ein einheitliches Gebäude von selbstverständlichen Entwickelungen sein; andererseits mufs sie die Eigenschaft haben, dafs wir mit ihren Vorstellungen das Bewufstsein verknüpfen, dafs sie nicht wie die Vorstellungen der reinen Mathematik Erfiudungen unserer Phautasie sind, sonderu dafs sie Darstellungen der wirklicheu Vorgänge iu der Natur sind, oder wenigstens sein können. Es fragt sich nun: Giebt es eine solche Mechanik, die diese Bedingungen erfüllt?, bezw. läfst sich die Mechanik so darstellen, dafs man die Gewifsheit empfindet, sie kann ein richtiges Bild der Natur sein?; und zweitens, wenn dies der Fall, birgt dann diese Mechanik die Folgerung in sich, dafs sie für das Naturganze eine zureichende Erklärung zu bieten vermag? Nach dem jetzigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntnifs müssen wir die erste Frage mit „Je nun“ beantworten, die zweite ist aber mit einem ganz entschiedenen „Nein“ zu beantworten,

denn die Mechanik kann nachweislich nicht einmal zur vollständigen Erklärung der leblosen Natur ausreichen.

Um dies zu übersehen, müsseu wir untersuchen, wodurch die Mechanik aufhört, reine Mathematik zu sein, soudern eben Mechanik wird. Wir können durch die Mathematik alle beliebigen Bewegungen von Punkten im Raume darstellen, indem wir drei Variabele als Coordinaten eines Punktes im Raume ansehen und nun diese Coordinaten nach irgend welchen mathematischen Functionen sich ändern lassen. Wir könuen uns diese Bewegung als wirklich geschehend darstellen, indem wir die Variabeln alle von einer besonderen Variabeln abhängig annehmen und festsetzen, dafs der Werth dieser Variabeln immer gleich der Dauer der seit einem beliebig gewählten Anfangspuukt verflossenen Zeit ist. Wir können noch weiter gehen und in die Gleichungen hineinlegen, dafs sie nicht sich bewegende mathematische Punkte darstellen, sondern wir können festsetzen, dafs jeder Punkt einem Massentheilchen entsprechen soll, wie sie aufser uns den Raum, in dem alle unsere Erfahrungen verlaufen, erfüllen. Und da es keine Schwierigkeit macht, in gleichen Volumentheilen eine ganz verschiedene Menge von mathematischen Punkten angehäuft zu denken, so kann man mathematisch auch noch sehr leicht jedem Raumelement einen besonderen Masseninhalt beilegen und so ganz beliebige Bewegungen von Massenkörpern beschreiben. Aber das alles ergiebt immer erst ein System selbstgeschaffener Begriffe und ist durchaus noch reine Mathematik, der Zweig, den man auch Kinematik nennt, und keine Mechanik. Denn alle Bewegungen, die man so darstellt, sind immer nur ausgedachte Bewegungen der Massen im Raume; es ist, als ob der Mensch eigenmächtig in dem grofsen Massenbrei herumrührt und alle möglichen Figuren sich bildet, das giebt aber kein Bild von dem, wie wir uns das Geschehen in der Natur vorstellen. Den letzten Schritt zu einer wirklichen Mechanik hat erst Newton gethan durch Aufstellung seiner Principien oder Grundgesetze der Mechanik. Erst durch diese wird die beschriebene Bewegung so dargestellt, als ob sie in der Natur geschehe. Die Bewegung jedes Theilchens ist allein bestimmt durch Anwesenheit eines oder vieler anderer, und die Art, wie die Bewegung des einen durch die Anwesenheit eines anderen bestimmt ist, wird die Kraft genannt, mit der dieses auf jenes wirkt. Newtons Principieu geben den Leitfaden, wie die Kraft zu definiren und in der Mechanik zu behandeln ist. Wenn Kepler die Planetenbahnen beschreibt, so sagt er nur, die Bewegung der Planeten genügt einer bestimmten mathematischen Gleichung, und alle Folgerungen aus dieser Gleichung lassen auf die Bewegung der Planeten erfahrungsgemäfs Anwendungen zu. Mit Newton dagegen werden wir sagen, die Ursache der Erfüllung dieser Gleichung liegt in dem Vorhandensein der Gravitationskraft. Durch die Zurückführung auf eine Kraft nach Anweisung der Principien legen wir in die Darstellung die Idee hineiu, dafs wir die Natur jetzt so beschreiben, wie sie wirklich schafft. Durch Einführung dieser Principien wird die Mechanik erst zu einer Wissenschaft, die Vorgänge beschreibt, als verliefen sie in der Natur, und die Mechanik ruht in ihrer Anwendung durchaus auf der Tragweite dieser Principien. (Fortsetzung folgt.)

J. E. S. Moore: Tanganika und die Länder nördlich davon. (The Geographical Journal. 1901, vol. XVII, p. 1—37.)

Die erste Kenntnifs des eigenthümlichen marinen Charakters gewisser Molluskenformen des Tanganikasees erhielt man schon durch die berühmte Reise von Burton und Speke. Aber erst nachdem der deutsche Reisende Böhm das Vorkommen einer Meduse in dem See festgestellt hatte, wurde dem Problem gröfsere Beachtung geschenkt. Zur weiteren Erforschung der Fauna unternahm Herr Moore im Jahre 1895 seine erste Reise nach dem Tanganika (vergl. Rdsch. 1897, XII, 487; 1899, XIV, 18). Er fand, dafs neben der Meduse und den schon bekannten Molluskeu noch andere Mollusken von ähnlichem marinen Typus vorhanden waren, und aufserdem Krabben, Garneelen, Schwämme und kleinere Organismen, von denen keiner im Nyassa- oder im Shirwasee, oder in einem der kleineren Seen vorkam, die Herr Moore unterwegs besucht hatte. Alle diese Formen konnten als marin angesehen werden. Sie lebten zusammen mit den Süfswasserthieren und zeigten den anatomischen Charakter einer verhältnifsmäfsig primitiven Meeresbevölkerung. Herr Moore fafste sie unter der Bezeichnung halolimnische Fauna zusammen.

Man fand nun weiter, dafs die Schalen der halolimnischen Mollusken des Tanganika, wenn im Zusammenhang betrachtet, einen sehr bemerkenswerthen faunistischen Charakter, eine typische Facies (nach geologischer Ausdrucksweise) darboten; und dies führte Herrn Moore zu der Annahme, dafs die halolimnische Fauna, gauz oder theilweise, einem früheren geologischen Zeitalter angehöre. Als er nun die Conchylien der verschiedenen geologischen Formationen prüfte, fand er, dafs der eigenartige Charakter der Tanganikaconchylien sich bei den fossilen Resten der alten Jurameere genau wiederholte. So vollständig und überraschend ist diese Uebereinstimmuug, dafs die meisten, jetzt im Tanganika lebeuden halolimnischen Mollusken von ihren marinen, jurassischen Gegeubildern specifisch nicht zu unterscheiden sind. Demnach kann die halolimnische Fauna des Tanganika, ganz oder theilweise, für ein Relict aus der Zeit angesehen werden, als die Meere der Juraperiode mehr oder weniger enge mit dem Seebecken verbunden waren.

Es schien nun denkbar, dafs diese halolimnische Fauna oder eine ihr ähnliche auch iu den nördlich vom Tanganika in der grofsen afrikanischen Grabenspalte liegenden Seen, dem Kivu, dem Albert Edward und dem Albert Nyanza anzutreffen seien, nnd dafs

sich so der Grahen selbst als der Kanal erweisen möchte, durch den das Meer den Tanganika erreicht hat. Da auch ahgesehen hiervon die zoologische Erforschung dieser in ihrer Fauna noch völlig unbekannten Seen wie auch des Tanganika selbst, von dem wir damals noch weuig wufsteu, eine sehr anziehende Anfgabe bot, so wnrde auf Betreiben von Prof. Ray Lankester ein Comité gehildet, das die zu einer zweiteu Forschungsreise nöthigen Summen zusammenbrachte nnd Herrn Moore im Mai 1899 mit dem Anftrage uach Afrika sandte: 1. die Untersnchungen der Fauna, Flora, Geographie und Geologie des Tanganika fortznführen, und 2. zu gleichen Forschungen uördlich znm Kivu, Albert Edward Nyanza und Albert Nyanza zu gehen. Ueber die allgemeinen Ergebnisse dieser Reise berichtet Herr Moore in dem vorliegenden Aufsatze, der deu Ahdruck eines vor der Londoner Geographischeu Gesellschaft gehalteuen Vortrages darstellt. Wir müssen nns hier daranf beschränken, den auf das Tanganikaprohlem bezüglichen Theil im Ausznge wiederzngeben.

Die Reise ging den Samhesi hinauf durch das Gebiet des Nyassa-, Tanganika-, Kivu-, Albert-Edward- und Albert-Sees nnd zurück über den Viktoria Nyauza und den Baringosee zur Küste bei Mombasa.

Der Nyassasee war früher bereits zoologisch erforscht worden. Herr Moore hatte bei seinem ersten Besuche gefunden, dafs sowohl die Wirbelthier- wic die Invertehratenfanna aus typischen Süfswasserformen besteht, die denjeuigen der bis dahin bekannten afrikanischen Seen gleicht. Diese Wahruehmungen wurden dnrch die Untersuchungen anf der zweiten Reise vollständig bestätigt. Die Maximaltiefe des Sees beträgt 430 Faden. Unterhalb 100 Faden, und im allgemeinen sogar nnterhalb 50 Faden, ist der Nyassasee ohne jedes organische Lehen. Von der halolimnischen Fauna des Tanganika findet sich im Nyassa nichts, nnd seine gesammte thierische Bevölkerung ist, geologisch gesprochen, nicht von hohem Alter.

Der Nyassa liegt in der südlichen Verlängernng derselben Thalreihe, die auch den Tanganika enthält, aber die Thäler dieser Seen haben keine Continuität. Das des Nyassa erstreckt sich mehr oder weniger vollständig den ganzen Weg znm Rnkwasee; aber obwohl dieses Thal nicht mehr als 40 Miles von der grofsen Depression des Tanganika entfernt ist und ihr parallel länft, ist es doch von ihr dnrch eine Reihe hoher Bergkämme aus altem granitischen Gestein getrennt. Anf diesen Bergkämmen findet man keine Spnren alter Seeablagerungen, und wo die Eruptivmassen, aus denen sie bestehen, die das Südende des Tanganika umgebenden Sedimentschichten durchbrechen, liegen diese Schichten horizontal und ungestört um den Fufs der Eruptivmassen und zeigen dadnrch an, dafs sie jünger sind als diese.

Die erwähnten Sedimentschichten, die aus röthlichen Sandsteinen, Conglomeraten und Quarziten hestehen und bis zu einer Tiefe von 2000 Fufs freiliegen, erstrecken sich auf unbekannte Entfernung nach Westen hin und scheinen wenigstens einen Theil der grofseu, kreisförmigen Höhlung des Congobeckens einzufassen. Sie scheinen ferner mit den Schichten zusammenzuhängen, die sich nach Süden in den nördlichen Theil des Nyassadistrictes nnd weiter östlich erstrecken. Nirgends enthalteu diese Sedimente Fossilien, und sie können daher keiner der bekannten Formationen angeschlossen werden; aber sie sind sicherlich die ältesten Ablagernngen dieses Theiles des Innern von Afrika, und sie werden stellenweise von jüngeren Schichten discordant überlagert, so um den Norden des Nyassa, wo in diesen letzteren Schichteu Reste von Ganoidfischeu und Mollusken gefunden worden sind.

Bezüglich des westlichen Ausflusses des Tanganika, des Lukuga, ist der Verf. der Ansicht, dafs dieser Flnfs dnrch einen Theil des alten Seebodeus strömt, der hier eine Hebung erfahren habe. Nachdem nämlich der Flufs seinen Weg über eine anscheinend auf dem Seegrunde entstandene, aus Conglomeraten gebildete Barre gefunden hat, strömt er durch eine flache, sandige Ehene, zu den niedrigeu Sandsteinhügeln, die hier den Tangauika nach Westen hin begrenzen. Die Böschung dieser Hügel folgt der Richtung des Grabens, und Verf. gewann den Eindruck, dafs sie längs dieser Linie verworfen und gehoben worden sind, nachdem sie einst als Fortsetzung der sandigen Ebene an ihrem Fufse einen Theil des alten Seebettes gebildet haben. Der Luknga fliefst durch sie hindnrch in einem Einschnitt, au dessen Wänden sich 100 Fnfs über dem jetzigen Flnsse grofse Strudellöcher und andere Reste gewaltiger Wasserwirknng vorfinden. Herr Moore ist der Ansicht, dafs hier eine allmähliche Hebnng der Saudsteinhöschung eingetreteu ist, durch die der Flufs dann seiue Bahn hindnrchschnitt. Dafs solche Hebungen am Tanganika stattgefunden haben, beweisen die Couglomerat- und Sandsteinschichten, die zwischen Udschidschi und dem Nordende des Sees 80 Fufs oder mehr über demselbeu liegen nnd fast frische Reste von Tanganikamollusken enthalten. Es ist nach dem Gesagten im höchsten Grade wahrscheinlich, dafs der See sich früher in der Gegeud des Lukuga weit nach Westen hin erstreckte, — eine sehr wichtige Folgerung, wie wir noch sehen werden.

Nördlich vom Tanganika setzt sich das grofse Thal des Sees als trogähnliche Depression zwischen den umgebenden Hochplateaus fort; es ist auf 30 Miles mit flacheu lacustren und allnvialen Ablagerungen bedeckt, die eine Euphorbia- nnd Grasvegetation tragen. Au vielen Stellen hat der Rusisiflufs in diese Schichteu tiefe Einschuitte gegraben, längs deren Herr Moore viele Reste von Mollusken des Tanganika fand; daraus geht mit Sicherheit hervor, dafs sich der Tanganika einst bis zu einem gewissen Punkte nach Norden erstreckt hat. Hier indessen wird das Thal plötzlich vou eiuer Anzahl

mächtiger Bergrücken durchschnitten, die in ihrer Configuration und in der eruptiven Natur der Gesteine, aus denen sie bestehen, den Hügeln der sie umgebenden Plateaus gleichen. Auf diesen Kämmen sind keine Spuren von Landseeablagerungen zu finden. Sie bilden einen natürlichen Damm, der an seiner anderen Seite die Wasser des Kivusees bis zu fast 5000 Fufs Höhe aufstaut. Der Rusisi, der aus dem Kivu in den Tanganika fliefst, bahnt sich über diese Kämme in einer Reihe steiler Schluchten seinen Weg in das 2000 Fufs tiefer liegende Tanganikathal.

Die Ufer des Kivusees werden von einer Fortsetzung des grofsen Tanganikatroges gebildet, der von da an sich zwischen einer ununterbrochenen Reihe eruptiver, granitischer Plateaus bis zum Albert Nyanza hinzieht.

Wie das Vorstehende zeigt, steht das Thal des Tanganika, obwohl es zu derselben Wasserscheide gehört, nicht in physikalischer Continuität mit dem des Kivu und hat augenscheinlich nie in solcher Continuität mit ihm gestanden, wie es ja auch nicht ununterbrochen fortläuft in das Thal des Nyassa und die Depressionen im Süden. Daher bietet denn auch der Kivu eine sehr sonderbare Erscheinung. Er stellt sozusagen eine Depression dar, die bis zum Rande gefüllt ist, und sein Abflufskanal, der Rusisi, hat in seinem oberen Theile ganz das Aussehen, als ob er eine geologisch sehr junge Bildung sei. Diese sonderbare Fülle des Kivu und auch seine gegenwärtige Verbindung mit der Wasserscheide des Tanganika sind nach Herrn Moore die unmittelbare Folge der ungeheuren recenten geologischen Veränderungen, die in der nördlichen Fortsetzung des heutigen Seethales vor sich gegangen sind und noch immer vor sich gehen.

Das hier befindliche vulkanische Gebiet wurde zuerst von Götzen, später von Bethe und zuletzt von Grogan besucht. Die Vulkane sind äufserst interessant; nicht nur weil sie mit ihrer grofsen Entfernung vom Meere fast einzig dastehen, sondern auch weil sie zu den gröfsten, thätigen Kegeln in der alten Welt gehören. Die beiden thätigen Kegel der Reihe sind aufserdem deshalb von weiterem Interesse, weil sie sich unter Bedingungen befinden, die man bei thätigen Vulkanen von ähnlicher Gröfse in anderen Theilen der Erde selten antrifft. Sie sind sozusagen von embryonischem Charakter, indem ihre Form denjenigen Stand der Dinge darstellt, wie ihn die alten Wände des Monte Somma-Kraters zeigen, die den gegenwärtigen thätigen Kegel des Vesuv umgeben.

Sicherlich befindet sich der Kiruugu-cha-gungo, der gröfsere dieser beiden thätigen Vulkankegel, noch unter denselben Verhältnissen, die durch den ersten Ausbruch hervorgerufen waren, und ist in keiner Weise entstellt durch die Producte abnehmender Thätigkeit, welche den ursprünglichen Charakter der meisten besser bekannten Vulkane verdunkeln. Dieser Berg ist ein einziger ungeheurer Kegel mit einem kreisförmigen, ununterbrochenem Kamme, der an dem von Herrn Moore erreichten Punkte 11350 Fufs hoch war. Dieser Rand umschliefst eine riesige kreisförmige Höhlung von mehr als einer englischen Meile Durchmesser, welche voll Dampf und Rauch war, sodafs keine Beobachtungen über die Beschaffenheit des Kraterbodens oder der Innenwände gemacht werden konnten; doch mufs der Krater von ungeheurer Tiefe sein, nach dem Geräusch zu urtheilen, das herabrolleude Steine verursachten.

Der zweite Vulkan, der Kirungu-ndogo, der wenigstens 11000 Fufs Höhe besitzt, wurde wie der erste bereits von Götzen beschrieben und hat sich nicht seit dessen Besuch gebildet, wie Grogan anzunehmen scheint. Er ist jetzt thätig, und die frischen Lavaströme um seinen Gipfel stofsen gläuzende, weifse Dampfstrahlen aus.

Die Linie der Activität dieser Vulkane liegt quer zu der Achse des grofsen Seeuthales, die Activität selbst scheint von Osten nach Westen vorgerückt zu sein; denn im Osten der thätigen Kegel giebt es eine Anzahl hoher, erloschener Berge, von denen einer oft mit Schnee bedeckt ist und eine Höhe von nicht weniger als 14000 Fufs erreichen mufs. Die Krater dieser älteren Vulkane sind mit den Producten secundärer Eruptionen ausgefüllt, welche ihre heutigen Gipfel bilden. Im Süden ziehen sich die Aschen- und Lavaströme hinab zum Kivusee, dessen gesammtes nördliches Ufer sie bilden, und im Norden erstrecken sich ähnliche Aschen- und Lavaströme viele Meilen in das Thal hinab und erreichen stellenweise die niedrigen Ebenen, welche die Südufer des Albert-Edwardsees begrenzen.

Dies ist die Beschaffenheit des jetzigen vulkanischen Dammes, der den Kivu auf seinem heutigen, abnormen Niveau erhält. Als Herr Moore nordwärts durch den dichten Wald der vulkanischen Abhänge vordrang, wurde das grofse Seenthal noch einmal sichtbar als ein endloser Trog, der auf beiden Seiten von grünen Hügeln und Böschungen eingefafst ist, und dessen Boden die niedrigen alluvialen Ebenen bilden, die im Norden allmählich unter das Wasser des Albert-Edwardsees tauchen.

Es ist also offenbar, dafs ungeheure Mengen vulkanischer Masse in jüngerer Zeit in das Grabenthal unmittelbar nördlich vom Kivusee ausgeströmt sind und das Thal bis zu einer grofsen Höhe angefüllt haben. Dies ist nach Herrn Moore der Grund, warum der See vollständig gefüllt ist, und aus demselben Grunde hält Verf. den Ausflufs nach Süden, den Rusisi, für eine geologisch neue Bildung, so dafs die Verbindung des Kivu mit dem Tanganika und der Wasserscheide des Congo von ganz recentem Ursprung sein würde.

Die zoologischen Zeugnisse für die frühere physikalische Trennung der Thäler des Tanganika und des Kivu sind mit dieser Anschauung durchaus im Einklang. Der Kivu hat eine typische Süfswasserfauna; er enthält keine Spur der halolimnischen Bestandtheile, die den Tanganika so auffällig machen. Da es aber möglich wäre, dafs die Störungen im Norden die alten Bewohner des Sees getödtet haben

nnd dafs die heutige Fauna von recenten Einwanderungen aus den benachbarten Flüssen herstammt, so mnfsten anch die Seen und Ablagernngen nördlich der Vulkane, im Gehiete des Albert-Edward- nnd des Albertsees, nntersncht werden, um festzustellen, dafs der Kivn wirklich den Seen an der Wasserscheide des Nils angehörte. Die nördlichen Ehenen sind nun sehr ähnlich denjenigen, die sich im Norden des Tanganika erstrecken. Sie sind in ähnlicher Weise aus Alnvinm und lacnstren Sedimenten znsammengesetzt und verschwinden unter den vnlkanischen Masseu im Süden. Stellenweise fand Verf. in diesen Schichten Versteinernngen; aber es sind keine Spnren halolimnischer Formen in ihnen vorhanden, und die Conchylien sind ähnlich denen, die sich jetzt im Kivu finden.

Vor der Bildnng des jetzigeu vulkanischen Dammes befand sich also nördlich davon Wasser, dessen Bevölkerung der des Kivusees ähnlich uud folglich gauz ungleich war derjenigen des Tanganika im Süden. In Uebereinstimmung hiermit fand Verf., dafs der Albert-Edwardsee auch eine Fauna enthielt, welche im ganzen mit derjenigen des Kivu identisch ist.

Der Kivn- und der Albert-Edwardsee stehen also in faunistischem Zusammenhange, und die alte physikalische Verhindnng ihrer Becken wird durch dic allnvialen und lacustren Seeablagerungen dargestellt, die unter dem modernen vnlkanischen Damme liegen. Anfserdem aber wurde festgestellt, dafs längs der Ufer des Albert-Edward Nyanza sich zahlreiche Beweise für ein bedeutendes Sinken des Wasserniveaus vorfinden. Im Norden ist der See jetzt durch eine Reihe niedriger Klippen und tiefer Sümpfe begrenzt; die Klippeu hestehen an einigen Stellen aus alten Seeablagerungen, an anderen ans vulkanischer Asche. Im allgemeinen liegt die Asche über den Sedimenten, und heide zusammen sind nach dem Sinken des Wassers durch die Brandung des Sees erodirt worden. Die Sedimeute in den Klippen enthalten Molluskenschalen, welche denen der jetzt in dem See lebenden Thiere gleichen. Das Thal des Semlikiflusses, das sich bis znm Albert Nyanza erstreckt, besteht ganz ans diesen mehr oder weniger modernen Ablagerungen, die jetzt mit Wald und reicher Snmpfvegetation hedeckt sind. Es geht hieraus hervor, dafs der Albert-Edward Nyanza sich früher bis zum Alhert Nyanza erstreckt oder mit ihm im Zusammenhange gestanden hat. Die Fauna des Albertsees stimmt, wie Verf. weiter feststellte, mit derjenigen des Kivu- und Albert-Edwardsees überein.

Mithin lehren die zoologischen Zeugnisse, dafs der ganze Boden des Grabens vom Südeu des Kivu his zum Norden des Alhertsees, anf eine Entfernung von etwa 350 Miles, einst mit Wasser bedeckt gewesen ist und dafs dieses Wasser stets dieselbe typische Süfswasserfanna beherbergt hat, welche jetzt die drei hente dort bestehenden Seen bevölkert. Diese Fanna ist von der des Tanganika ebenso verschieden wie die des Rukwa und Nyassa im Süden. Der Theil des Grahens, der nördlich vom Kivn liegt, gehört noch zur Wasserscheide des Nils; aher der Kivu ist durch den modernen vulkanischen Damm davon ahgeschnitten worden. Mit dem Tanganika kann der Kivn nicht seit lange in Verhindung gestanden haben, da er sonst unvermeidlich mit den Bestandtheilen der Tanganikafauna besetzt worden wäre.

Es ist also klar, dafs die ursprüngliche Verhindnng des Tanganikasees mit dem Meere nicht längs des Verlaufes der Grabenthäler bestanden hat. Andererseits hat der Tanganika viele Fische und einige Schwämme, die im Congo lebenden Formen entsprechen. Diese Thatsachen im Verein mit den obenerwähnten geologischen Zügen des Tanganika führen Herrn Moore zu dem Schlufs, dafs dieser See sich früher in der Richtung des Luknga weiter nach Westen ansgedehnt hat. Es würde nur eine derartige Ausdehnung von etwa 80 Miles nöthig gewesen seiu, um den See mit dem grofsen Congobecken selhst in Verhindung zu setzen, das zu einem grofsen Theil vom Meere bedeckt gewesen ist.

Es ist jetzt auch sicher hewiesen, dafs die halolimnische Fanna des Tanganika in keinem der anderen afrikanischen Seen vorkommt, mögen sie nuu zu der Grahenreihe gehören oder nicht. So geht aus Wetherleys Beohachtnngen hervor, dafs sie weder im Bangweolo- noch im Merusee vorkommt, und ehenso zeigen die Wahrnehmungen Harrisons und Anderer, dafs der Rudolfsee davon frei ist. Demnach ist anch die Ansicht unbegründet, dafs die halolimnische Fauna der Ueherrest eiuer älteren Süfswasserfanna sei, die von den jetzt vorhandenen Süfswasserfaunen verschieden, aher einstmals in Afrika allgemein verbreitet war. Denn wenn dem so wäre, so mufsten wenigstens einige von diesen halolimnischen Typen in den anderen grofsen Seen vorhanden sein, oder sie mufsten wenigstens unter den Fossilien der alten Seenablagernngen, die sich in Afrika finden und von denen einige vortertiären Datums sein dürften, vorkommen, was aber nicht der Fall ist. F. M.

Th. Moureaux: Ueber die Periodicität der Störungen der horizontalen Magnetnadel im Observatorium des Parks Saint-Maur. (Terrestrial Magnetism and atmospheric Electricity. 1901, vol. IV, p. 149—152.)

G. Lüdeling: Bemerkung zu der Mittheilung des Herrn Moureaux. (Ebenda 1901, vol. V, p. 115—121.)

Definirt man, nach dem Vorgange von Sabine, mit Moureaux als magnetisch gestörte Stunde jede Stunde, in welcher der Werth der Declinatiou um wenigstens $\pm 3'$, derjenige der Horizontalintensität um wenigstens $\pm 20\gamma$ ($1\gamma = 0{,}00001$ C. G. S.-Einheiten) abweicht, so gelangt man zu dem Ergebnifs, dafs bei der Declination ein Maximum um etwa 1 h a. m., ein Minimum in den Morgenstunden von 5 — 8 Uhr erreicht wird. Bei der Horizontalintensität würde unter Zugrundelegung obiger Definition das Maximum auf die Mittagsstunden, das Minimum auf etwa 5 h a. m. fallen. Diese Ergebnisse des Herrn Moureaux stehen mit denen von Humboldt, Kreil u. A. und auch mit den Beobachtungen des Potsdamer Observatoriums in Widerspruch, wonach das Maximum der Störungen gegeu 9 h p. stattzufindeu pflegt, dagegen eine verhältnifsmäfsig grofse Ruhe in den Morgen- und Vormittagsstunden.

Herr Lüdeling hat es sich zur Aufgabe gestellt, diesen Widerspruch zu löseu, und findet, dafs derselbe durch die Moureauxsche Definition der Störuugen zu erklären ist. Bei genauerem Studium der Curveu, wie sie die Registrirapparate lieferu, ist nämlich eine so schematische Definition nicht annehmbar uud zwar aus folgenden Gründen: 1. Es kommt bei dieser Methode vor, dafs der tägliche Gang der magnetischen Elemeute, der uach den Monatsmitteln der stündlicheu Ablesungen aller Tage berechnet ist, noch keinen glatten Verlauf zeigt. Derartige Zacken in den Mouatscurven treteu eiu, wenn in dem betreffenden Mouat durch starke Störungen an bestimmten Stunden extreme Werthe verursacht sind. Rechnet man nun jede Stunde als gestört, die von einem solchen schon gestörten Monatsmittel um mehr als $\pm 3'$ bezw. $\pm 20\gamma$ abweicht, so kann es vorkommen, dafs Stunden als gestört gezählt werden müssen, die iu einer magnetisch völlig ruhigeu Periode uach Ausweis der Curven liegen. — 2. Man findet in deu Curven oft, dafs nach einer Störuug eine grofse Ruhe im Gange der Magnetnadel eintritt. Dabei kann der absolute Werth der magnetischen Elemente noch ziemlich weit von dem normalen entfernt liegen. Diese Stunden weichen also vom Monatsmittel erhehlich ab, ohne gestört zu sein. Au Beispielen der Potsdamer Registrirungen wird obiges uachgewieseu.

Herr Lüdeliug giebt schliefslich dem Wunsche Ausdruck, dafs bald eine befriedigende Definitiou der Begriffe „Normaltag", „Störuug" und Störungstag gegeben werde. Zu einer solcheu gelangt man am besten mit Wild: Man leitet zuuächst den uormalen täglichen Gang der magnetischen Elemente vermittels eiuer Auswahl ruhiger Tage für jeden Monat ab. Jede Abweichuug von diesem Gange bezeichnet man als Störung. Diese Abweichungen gruppirt man nach Betrag und Richtung in Klassen. Auf genauere positive Vorschläge in dieser Richtung läfst sich Herr Lüdeling nicht ein. Jedenfalls sind seine Ausführungeu beachtenswerth. G. Schwalbe.

S. D. Liveing und James Dewar: Ueber das Spectrum der flüchtigeren Gase der atmosphärischen Luft, die bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs nicht verdichtet werden. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVII, p. 467—474.)

Die Bestandtheile der Luft, welche selbst bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs nicht condeusirt werden, sind von den Herren Liveing und Dewar spectroskopisch untersucht worden; über die Ergebuisse dieser Untersuchung haben sie zunächst eine vorläufige Mittheilung der Royal Society unterbreitet:

Luft von oberhalb des Daches der Royal Institution wurde verflüssigt, indem man sie bei Atmosphärendruck mit deu Wäudeu eines unter — 200° C abgekühlten Gefäfses iu Berührung brachte. Wenn etwa 200 cm³ Flüssigkeit erhalten waren, wurde die Verbindung mit der äufseren Luft durch einen Hahn abgeschlossen uud eine Verbiudung mit einem zweiten in flüssigen Wasserstoff getauchten Gefäfs hergestellt, in welches ein Theil der Flüssigkeit des ersten auf — 210° C gehaltenen Gefäfses überdestillirte. War etwa 10 cm³ im zweiten Gefäfse in fester Form coudeusirt, so wurde die Verbindung mit dem ersten Gefäfs abgeschlossen und ein Manometer gab einen Gasdruck von etwa 10 bis 15 mm Quecksilber an.

Das so gewonnene Gasgemisch wurde in vorher evacuirte Röhren gefüllt, uud zwar nachdem es durch eine in flüssigen Wasserstoff getauchte U-Röhre gestrichen war, wodurch die weniger flüchtigeu Bestandtheile: Argon, Stickstoff, Sauerstoff und Kohlenoxyd, welche von den flüchtigeren mitgeuommen sein konnten, condensirt wurden. In der That gaben die mit dem uicht verdichteten Gemisch gefüllten Röhren beim Durchschlagen von Funken kein Spectrum der ehen genannten Gase, sondern die hellen Linien des Wasserstoffs, Heliums und Neons neben einer grofsen Zahl weniger heller Linien von uubekanntem Ursprung; anfangs erschienen auch die hellsten Quecksilberlinien von der Pumpe, durch welche die Röhreu evacuirt worden wareu; aber sie verschwanden bald nach noehmaligem Durchschlagen von Funken, wahrscheinlich iufolge der Absorption des Quecksilbers durch die Alumiuiumelektroden. Eine Portion des Gasgemisches aus dem zweiten Gefäfse, das nicht durch die U-Röhre iu dem flüssigen Wasserstoff gegangen war, enthielt 43% Wasserstoff, 6% Sauerstoff uud 51% anderer Gase (Stickstoff, Argon, Neon, Helium u. s. w.) und war, mit Sauerstoff gemischt, explosiv, wodurch entschiedeu das Vorkommeu von merklichen Mengen Wasserstoff in der Luft erwiesen ist.

Läfst man durch das nicht condensirte Gemisch elektrische Entladungen hindurchgeheu, so leuchtet es hell orange in der ganzen Röhre. Das Spectrum besteht im sichtbaren Theile aus einer Reihe starker Linien im Roth, Orange uud Gelb, die dem Wasserstoff, Helium und Neon angehören. Aufserdem sieht man eine grofse Zahl weniger heller Linien über das ganze sichtbare Spectrum vertheilt. Im capillaren Theile der Röhre werden diese Linieu durch das intensivere zweite Wasserstoffspectrum verdunkelt, aber im Spectrum am negativen Pol, wo das zweite Wasserstoffspectrum fehlt oder nur schwach ist, sind sie nicht zu sehen. Schaltet man eiue Leydener Flasche in den Entladuugskreis, so verschwindet das zweite Wasserstoffspectrum mehr oder weuiger vollständig und auch der gröfsere Theil dieser anderen Linien unbekannten Urspruugs. Der violette und ultraviolette Theil des Spectrums scheint mit den rothen uud gelben Linien an Stärke zu rivalisireu, nach den photographischen Aufnahmen zu schliefsen, wobei noch zu beachten ist, dafs das Licht durch das Glas der das Gas enthaltenen Röhren hat hindurchgeheu müssen und dabei theilweise absorbirt wordeu ist.

Die Wellenlänge aller genügend starken, sichtbaren uud photographirten Liuien sind anuäherud bestimmt wordeu. Zunächst zeigte sich das erste Spectrum des Wasserstoffs lebhaft, und photographisch wurden auch die violetten und ultravioletteu Wasserstoffliuien bis λ 377 beobachtet. Wenn mau uun gleichgerichtete Entladungen durch die Röhre schickte und den Abschuitt am negativen Pol der Röhre beobachtete, waren auf den Photographien, die zur Aufnahme der schwachen Linien lauge exponirt werden mufsten, sowohl das erste, als auch das zweite Wasserstoffspectrum verschwunden. Wurde der Strom umgekehrt, dann ersehien bald die F-Linie, was darauf hinzuweisen scheint, dafs aller Wasserstoff in der Röhre zum positiven Pol hingeführt wurde.

Da es wahrscheinlich erschien, dafs das hier uutersuchte Gasgemisch Gasc aus dem interplanetareu und iuterstellaren Raume euthalteu köuue, wurden in dem Spectrum die hervorragenden Liuieu der Nebelflecke, der Sounencoroua und des Polarlichtes aufgesucht. Von den Nebellinien wurde die Linie λ 5007 in keiuem Spectrum der drei Röhreu gefunden; au der Stelle der zweiten grüneu Nebelliuie λ 4959 schieu eine schwache, diffuse Liuie zugegeu zu sein, aber eine sorgfältigere Vergleichung mit der Eisenlinie 4957,8 ergab, dafs es keine Nebellinie sein konnte. Es blieb danu noch die ultraviolette Linie λ 3727 zu vergleichen; auf den Photographieu war eine Linie sehr nahe der Eisenlinie 3727,8, aber die geuaue Messung ergab für sie λ 3727,4; dies ist eine über die Fehlergrenzen hiuausgeheude Differenz. Die Verff. schliefsen daher, dafs die Nebelmaterie entweder in den Röhren uicht vorhanden war, oder bei der vorgenommenen Behaudlung nicht erscheint. Merkwürdigerweise ist in einer anderen Röhre, welche Gasgemisch enthielt, das nicht durch die U-Röhre in flüssigem Wasserstoff gegangen war und noch Spuren vou Stickstoff und Argon enthielt, eine Liuie von der Wellenlänge 5007,7 gemessen worden. Dies scheint darauf hinzuweisen, dafs die in deu Nebeln leuchtende Masse vielleicht doch in unserer Atmosphäre enthalteu ist.

Was nun die Corona-Linien betrifft, so gaben die Röhren eine schwache Linie bei λ 5304, welche zwar der Lockyerschen grünen Coronalinie 5303,7 entsprechen, aber von der Campbellschen 5303,26 zu sehr abweichen würde. Acht weitere Linien, und zwar bis auf eine sehr schwache, liegen in der Nähe von entsprechenden Coronalinien; aber es müssen noch weitere Messungen der schwachen Linien ausgeführt werden, bevor definitiv behauptet werden kann, dafs in den Röhren ein Stoff vorhanden ist, der die Coronalinien giebt.

Auch bezüglich der Polarlichtlinien ist das Ergebnifs als ein negatives zu bezeichnen und erst weitere genauere Untersuchungen, welche die Verff. hoffen ausführen zu können, werden definitive Schlüsse ermöglichen.

Die der Abhandlung beigegebene Liste der annähernden Wellenlängen der sichtbaren und ultravioletten Linien, die am negativen Pol beobachtet worden, umfafst von λ 7281,8 bis λ 3142 im ganzen 293 Linien, unter ihnen sind 8 Wasserstofflinien, 30 gehören dem Helium und 30 dem Neon an.

W. Miyajima: Ueber ein Exemplar eines Riesenhydroiden, Brachiocerianthus imperator (Allm.), das im Sagami-See gefunden wurde. (Journ. Coll. of Science. Tokyo, t. XIII, p. 235.)

Zu den Ueberraschungen, welche uns die Tiefseeexpeditionen gebracht haben, gehört u. a. die Auffindung grofser Hydroidenformen von zumtheil prächtiger Färbung. Ein derartiger, durch die Challenger-Expedition unweit Yokohama aufgebrachter Polyp wurde von Allmann unter dem Namen Monocaulus imperator beschrieben; eine ähnliche Form beschrieb vor einigen Jahren Mark unter dem Namen Brachiocerianthus urceolus; auch die Valdivia-Expedition erbeutete, wie die vorläufigen Berichte erkennen lassen, einige derartige Formen. In vorliegender Arbeit beschreibt nun Verf. gleichfalls einen 70 cm langen Hydroidpolypen, welcher Anfang 1899 von einer 18 km südlich von Mitaki (Japan) gelegenen, submarinen Bank aus 250 Faden Tiefe heraufgebracht wurde. Das Thier war prächtig roth gefärbt, doch erwies sich die Erhaltung der Farbe als unmöglich. Bemerkenswerth ist, dafs das Thier bilaterale Symmetrie zeigt, indem der Hydrauth unsymmetrisch am Hydrocaulus befestigt ist. Diese bilaterale Symmetrie betrachtet Verf. nicht als ein primitives Verhalten, sondern als Zeichen weitgehender Specialisirung. Im übrigen kann hier auf den Bau des Thieres im einzelnen nicht eingegangen werden. Verf. führt aus, dafs an der Zugehörigkeit dieses Hydroiden zu dem Genus Brachiocerianthus nicht zu zweifeln sei, hält aber auch seine Identität mit der Allmannschen Species für sehr wahrscheinlich, wenn auch Allmann nichts von bilateraler Symmetrie erwähnt, und eine von Mark an den Exemplaren des British Museum vorgenommenen Untersuchung wegen der durch den Alkohol bedingten Schrumpfung derselben zu einem sicheren Ergebnifs nicht führte.

R. v. Hanstein.

Trabut: Ueber die Manna des Oelbaums. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 225—226.)

In dem Gebiete von Bibans (Algier), im Dorfe Mansurah, giebt es eine ziemliche Anzahl Oelbäume, die im Sommer eine sehr grofse Menge Manna aussondern; die Eingeborenen nennen diese Manna „Honig des Oelbaums“ (Assal zitoun). Sie scheint mit der Eschenmanna völlig identisch zu sein; nach Herrn Battandiers Analyse enthält sie 52 % Mannit und 7,8 % reducirenden Zucker (als Glykose berechnet). Die Bäume, aus denen die Manna ausfliefst, sind augenscheinlich krank. Die secernirende Region ist auf den Stamm und die grofsen Aeste beschränkt; der Bast wird durch ein Zersetzungsagens, das eine Baeterie zu sein scheint, vollständig verflüssigt. Es bilden sich so ausgedehnte Krebsstellen, wo das Holz blofs liegt. Dieses schwärzt sich, die Wunden verheilen, und die Krankheit tritt auf einen anderen Theil des Baumes über. Die so befallenen Bäume tragen Früchte und bleiben ziemlich kräftig; wenn man sie aber fällt, so findet man ein dichtes, schwarzgeädertes Holz, das sich sehr zur Anfertigung von kleinen Schnitzereien eignet. Herr Trabut glaubt aus seinen Untersuchungen schliefsen zu können, dafs die Manna durch Stiche von Insecten, wahrscheinlich Cicaden, hervorgerufen werde; diese übertrügen einen Spaltpilz, der im Cambium zu leben vermag und die Zersetzung des Bastes und die reichliche Aussonderung des zuckerhaltigen Exsudats hervorruft. Einen ähnlichen Ursprung mufs die Eschenmanna haben, von der die Oelbaummanna nicht verschieden ist.

F. M.

Freiherr v. Tubeuf: Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer. (Arbeiten aus der biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirthschaft am kaiserlichen Gesundheitsamte. 1901, Bd. II, Heft 1.)

Unter Schütte versteht man das krankhafte Abfallen der Nadeln der Nadelhölzer. Verf. behandelt hier speciell die Schüttekrankheit der Kiefer. Er giebt zunächst eine kurze Geschichte unserer Kenntnifs derselben, in der er die verschiedenen Ansichten über die Ursache der Schütte kritisch beleuchtet.

Er behandelt dann speciell den eine Schütte hervorrufenden Schüttepilz, das Lophodermium Pinastri (Schrad.), und erörtert zunächst den Umfang der Art durch Beschreibung aller Hysteriaceen, die auf Coniferennadeln vorkommen; es sind dies zwei Hypodermella-, drei Hypoderma- und sieben Lophodermiumarten, wozu noch einige in ihrer Fruchtbildung noch ungenügend bekannte Arten kommen. Lophodermium Pinastri (Schrad.) mit acht langen, fadenförmigen Sporen im Ascus tritt auf den Nadeln von Pinus silvestris, P. montana, P. Laricio und vielleicht anderen zweinadeligen Pinusarten, sowie auf Pinus Cembra auf. Verf. giebt eine genauere, durch Abbildungen unterstützte Beschreibung des Baues und der Entwickelung dieser Art. Bemerkenswerth ist, dafs das Oeffnen der Apothecien und deren Wiederschliefsen nach der Bildung einer Längsspalte wiederholt eintritt und von der Feuchtigkeit abhängt, indem diese durch Quellung das Oeffnen veranlafst, während bei Trockenheit der Spalt sich wieder schliefst. Die Ränder des Spaltes — die Lippen — sind mit zierlichen Papillen besetzt, die Verf. auch an Lophodermium brachysporum, L. Abietis Rostr. und L. juniperinum fand.

Von Wichtigkeit war die Frage, wann die Apothecien reifen, die Sporen auswerfen und andere Kiefernadeln inficiren. Nach den bisherigen Beobachtungen sollte das Ende Mai und Anfang Juni geschehen. Verf. legt jedoch durch zahlreiche Beobachtungen dar, dafs viele Apothecien sich schon im ersten Frühjahre zu öffnen beginnen und es während des ganzen Sommers bis in den Spätherbst hinein fortsetzen, so dafs die Infectionsmöglichkeit während des ganzen Sommers, also während der ganzen Trieb- und Nadelbildnug der Kiefern besteht. Verf. kommt aber durch seine Beobachtungen zu dem Schlusse, dafs die Infection nicht vor August erfolgt.

Die Zeit der Entwickelung von der Infection bis zur Reifezeit der Apothecien war kürzer als nach den bisherigen Angaben. So bildeten abgestreifte, braune, vorjährige Nadeln ohne alle änfseren Pilzkörper, die in feuchtes Moos gelegt wurden, schon nach wenigen Wochen auf jeder Nadel zahlreiche Apothecien.

Ausführlich beschreibt Verf. sodann die pathologische Wirkung der Infection mit dem Schüttepilz, die Schüttekrankheit, die durch das Abwerfen der Nadeln dem befallenen Bäumchen die Assimilationsorgane entzieht und es so erheblich schädigt oder sein Absterben herbeiführt. Er erörtert die Unterscheidung von ähnlichen Krankheiten der Kiefer, z. B. dem Blasenroste, den

Anstichen der Rüsselkäfer, dem Absterben der jungen Kiefern durch Agaricus melleus u. a. Noch ausführlicher geht er im dritten Theile der Arbeit auf einige Kieferukrankheiten ein, die mit der Schütte verwechselt werden können.

Der zweite Theil behandelt ausführlich die Bekämpfung der Schütte; Verf. gelangt dazu, dafs die directe Bekämpfung des Pilzes durch Bespritzung mit Kupfermitteln das einzige durchschlagende Mittel sei. Die verschiedenen Kupfermittel, die Art ihrer Anwendung und ihre Wirkung werden ausführlich beschrieben; ihre günstige Wirkung wird auf eine Beeinträchtigung der Keimung der Pilzsporen durch die verdünnten Kupferlösungen wenigstens zumtheil zurückgeführt. Jedenfalls tritt Verf. der Ansicht entgegen, dafs von der durch die Bespritzung mit dem Kupfermittel gesteigerten Lebensenergie der bespritzten Pflanze, wie sie Rumm nachwies, eine gröfsere Widerstandskraft derselben gegen die Infection herrühren sollte.

In einem Schlufstheile werden noch statistische Daten über das Auftreten der Kiefernschütte und den durch sie verursachten Schaden im Deutschen Reiche mitgetheilt.

Die Arbeit ist durch eine Reihe Abbildungen im Texte und sieben schöne Tafeln aufs wirksamste unterstützt. Unter den letzteren sind namentlich auch die colorirten Tafeln hervorzuheben, die die pathologischen Wirkungen an den Kiefernzweigen, jungen Saatkiefern und Anpflanzungen derselben veranschaulichen. P. Magnus.

Literarisches.

Herons von Alexandria Mechanik und Katoptrik, übersetzt von L. Nix und W. Schmidt. (Leipzig 1901, B. G. Teubner.)

Das vorliegende Werk ist ein werthvoller Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaft, denn es giebt ein klares Bild vom Stande der Mechanik vor ungefähr 2000 Jahren.

Wissenschaft und Handwerk waren meist noch in einer Person vereinigt, daher befafst sich ein Lehrbuch der Mechanik nicht nur mit der Theorie, sondern sehr ausführlich mit der Anfertigung der Apparate. Den Bedürfnissen der Zeit entsprechend mufste das Problem, schwere Lasten für Bauzwecke zu heben, besonders hervortreten, und die Mittel für diesen Zweck sind in so systematischer Weise zusammengestellt, dafs dies nur als das Resultat eines lange vorangegangenen Studiums betrachtet werden kann.

Im Anfange des zweiten Buches heifst es: „Die Mittel, durch welche sich Lasten bewegen lassen, sind folgende: die Welle mit dem Rade, der Hebel, der Flaschenzug, der Keil und die Schraube.“ Eine Zusammenstellung, welche für starre Mittel heute noch gültig ist. Eine sehr ausführliche Beschreibung finden die Vorrichtungen zum Auspressen der Trauben und Oliven.

Die Katoptrik beschäftigt sich mit der Verwendung der Spiegel, um Beobachtungen anzustellen und Täuschungen zu erzeugen. Letzteres wohl im Interesse der Priester. Das Gesetz der Gleichheit des Einfalls und Reflexionswinkels wird mathematisch begründet, indem von dem Axiom ausgegangen wird, dafs der vom Auge kommende Lichtstrahl den kürzesten Weg einschlägt.

Die Uebersetzung der Mechanik ist aus dem Arabischen, da der griechische Text nur in Fragmenten existirt. A. Bn.

Leo Wehrli: Anden und Alpen. (S.-A. aus „Die Schweiz“. Bd. IV, Heft 18—19. Zürich 1900.)

Nach einem kurzen, einleitenden Bericht über die Art und Weise des Reisens auf seinen beiden Expeditionen, die er im Auftrage des La Platamuseums in das Andengebiet zwischen 33° bis 36° resp. 41° südl. Br. ausgeführt hat, hebt Verf. folgende Vergleichspunkte zwischen den beiden grofsen tertiären Faltungsgebirgen hervor: In den Anden herrschen mächtigere Gröfsenverhältnisse, Höhen und Distanzen. Im Gegensatz zu den charakteristischen, wechselnden Formen eines Alpenpanoramas erscheint der Anblick der Andenkette, besonders im Norden in den centralen und östlichen Partien monoton, eine Folge der trockenen Verwitterung; nur auf der regenreicheren Westseite und in den höheren Breiten ähneln sich die Bergformen. Um so schöner wirken die Farbenpracht der vegetationsarmen, verwitternden Sedimentschichten, Lavadecken und Tuffe, deren eigenthümliche Absonderungsformen und bizarre Verwitterungserscheinungen. Von 39 Gr. südl. Br. an stellen sich vielfach Gebirgsseen ein, so dafs die Landschaft fast ein schweizerisches Gepräge annimmt.

Die Schneegrenze, abhängig von der geographischen Breite und den Niederschlagsverhältnissen, sinkt im Norden des andinen Gebietes nicht unter 3000 m, während sie im Süden bis zu 500 m über dem Meeresspiegel herabreicht. Zahlreiche Rundhöcker und Gletscherschliffe erweisen eine in früheren Zeiten bei weitem gröfsere Ausdehnung der Eismassen. Im Gegensatz zu den Alpen wirkt aber in den Anden noch weit mehr der Wind als geologischer Reliefbildner, sowie der Vulkanismus. In den Alpen giebt es keine thätigen Vulkane, hier dagegen ragen zahllose erloschene Vulkane auf, kolossale Lavadecken und Tuffcomplexe bedecken die Sedimente und vielfache Ganggesteine durchsetzen sie. Vom Jura bis zur Gegenwart finden sich Zeugen vulkanischer Thätigkeit. Dazu treten zahlreiche Thermen und Ausbruchsstellen vulkanischer Dämpfe. Flora und Fauna bieten gleichfalls keine den Alpen analogen Formen: die Trockenheit der nördlichen und westlichen Theile der Anden läfst die schöne Hochgebirgsfauna der Schweiz fehlen, erst in Höhen von 2500 bis 2900 m findet sich eine ähnliche Flora. Auf der chilenischen Seite dagegen und im Süden herrscht lebhafte Baumvegetation, aber es fehlt jeder Gras- und Mooswuchs. Die Fauna ist sehr arm. Die Art der Siedelungen schliefslich in beiden Gebirgen ist eine ganz verschiedene. In den Anden isolirte Niederlassungen einzelner Kolonisten und einiger Handelshäuser oder kleine Militärkolonien — hier in den Alpen Städte und reiche Dörfer und ein lebhaftes Communicationsnetz. A. Klantzsch.

F. Reinecke und **W. Migula:** Das Pflanzenreich. — **J. Behrens:** Nutzpflanzen. — **W. Migula:** Pflanzenbiologie. (Sammlung Göschen, Nr. 122, 123, 127. Leipzig 1900.)

Was von den kleinen Schriften der Sammlung Göschen dem Referenten bisher unter die Augen gekommen ist, verdient volle Anerkennung und warme Empfehlung. Das gilt auch durchaus für die vorliegenden drei Arbeiten. Von allgemeinstem Interesse ist die Schrift des Herrn Behrens, in der die wichtigeren in- und ausländischen Nutzpflanzen sowohl von der botanischen wie von der wirthschaftlich-technischen Seite ansprechend geschildert werden. Sehr lehrreich ist auch die Pflanzenbiologie des Herrn Migula, die von den Fortpflanzungs- und Bestäubungseinrichtungen der Pflanzen, der Anpassung an Boden und Klima, dem Parasitismus der Symbiose und anderer Erscheinungen, in denen sich die Wechselbeziehungen zwischen der Pflanze und der sie umgebenden Natur äufsern, eine anschauliche Darstellung giebt. Nur sind die Abbildungen hier manchmal gar zu winzig gerathen. Der schwierigen und wenig dankbaren Aufgabe, einen populären Ueberblick über das ganze Pflanzensystem zu geben, haben sich die Herren Reinecke und Migula mit so viel Geschick, wie das auf 130 Seiten Notizbuchformat möglich ist, zu entledigen gewufst. F. M.

R. Martin: Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach. 30 S. 8°. (Jena 1901, G. Fischer.)

In der vorliegenden, die akademische Antrittsrede des Verf. wiedergebenden Veröffentlichung bespricht Herr

Martin zunächst die Lehraufgaben und Grenzen der wissenschaftlichen Anthropologie uud ihrer beiden Zweige, der physischeu, als Morphologie der menschlichen Varietäten hezeichneten, welche, auf dem Boden der Zoologie stebend, die morphologischen, physiologischen und phylogenetischen Fragen inbezug auf die Species Homo zu erforschen hat, und der psychischen Anthropologie, welcbe den Menschen nicht als Theil einer morphologischen Varietät, sondern als Glied einer gesellschaftlichen Gruppe behandelt, nnd deren einzelne Richtungen als Ethnologie, Sociologie und Urgeschichte bezeichnet werden. Beide Richtungen sind als gleichberechtigt anzusehen, haben aber ihre eigeneu Gesichtspunkte nnd Fragestellungen. Zu den Methoden der anthropologischen Forschung übergehend, erörtert Verf. die Bedeutung der Messungen, die oft einseitig überschätzt und zu schablonenmäfsig ausgeführt worden seien, führt des weiteren aus, dafs die menschlichen Rassentypen in derselben Weise, wie die zoologischen Arten, stets nur durch Berücksichtigung möglichst zahlreicher Merkmale charakterisirt werden könnten, dafs den individuellen Differenzen und Variationen mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden nnd dafs dieselben auch mit Rücksicht anf ihre geographische Verbreituug genauer erforscht werden müfsten. Erst Untersuchungen, die sich über ein weiteres Gebiet erstrecken, können die Entscheidung darüber bringen, ob ein Typus als natürliche Gruppe im zoologischen Sinne aufgefafst werden könne. Für die richtige Benrtheilung der Vererbung sei das Studium individueller Eutwickelungsreihen unenthehrlich; die Anthropologie habe sich mehr, als bisher geschehen, der Beobachtung von Familienreihen zuzuwenden. Es werde sich daraus der aufserordentlich langsame Verlauf organischer Entwickelungsprocesse ergeben, der die Annahme eines sehr hohen Alters des menschlichen Geschlechtes notbwendig mache. Dasselbe dürfte in die frühe Tertiärzeit hineinreichen nnd sich bereits von der Wurzel des Primatenstammes abgezweigt haben.

Weiter erörtert Verf. die Bedeutung der Anthropologie als Lehrfach, sowohl für die Schulnng der Beobachtung als auch für die Bereicherung des allgemeinen Gesichtskreises und betont die Nothwendigkeit der Einrichtung antbropologischer Laboratorien an den Hochschulen. R. v. Hanstein.

George Francis FitzGerald †.

Nachruf.

Am 21. Februar starb in Dublin im 50. Lebensjahre G. F. FitzGerald, Professor für Experimentalphysik an der dortigen Universität. Er war nicht ein experimenteller, noch ein theoretischer Bahnbrecher in seiuer Wissenschaft, nicht ein fleifsig arbeitender Kolonisator, der dem Eroberer neuer Gebiete folgt, er war nicht das Haupt einer Schule, die mit vereinten Kräften in einer bestimmten Richtnng arbeitet. In England wird er in einigen Jahrzehnten, aufserhalb Englands in noch kürzerer Zeit vergessen sein. Und doch war er eine typische Figur, die verdient, dafs wir einige Augenblicke bei ihr verweilen und an ihr lernen.

G. F. FitzGerald entstammte einer Familie, von der viele Mitglieder in wissenschaftlichen Berufen thätig waren. Für die akademische Lanfbahn bereitete er sich vor durch das Studium der Werke von Hamilton, Lagrange, Laplace und MacCnllagh. Besonders der letzte, sein Landsmann, wirkte bestimmend auf sein erstes wissenschaftliches Arbeiten. Nach längerem Warten wurde FitzGerald im Jahre 1877 Fellow am Trinity College, im Jahre 1881 erhielt er den Lehrstuhl für Experimentalphysik an der Universität Dublin.

FitzGerald betrat, ausgestattet mit gründlichem theoretischen Wissen und tüchtigem Können, die wissenschaftliche Laufbahu, er war ein hochbegabter, kritischer und erfinderischer Kopf, er war die Hoffuuug der wissenschaftlichen Kreise, in denen er lebte, und doch hat er nicht das geleistet, was man von ihm hätte erwarten können. Seiue Vielseitigkeit war das Verhängnifs seines wissenschaftlichen Erfolges. Er wufste auf jedem Gebiete der Physik guten Bescheid und konnte bei allen Fragen anregend in die Discussion eingreifen. Aber er concentrirte nicht Jahre lang auf ein Gebiet, auf ein einziges Problem seine Kraft. Er schrieb in diesem Jahre über dies, in dem nächsten über das, ohne wirklich greifbare, neue Resultate von Bedeutung zu Tage zu fördern. Er beachtete jeden Fortschritt nnd gab vielfach Berichte. In kurzer Aufeinanderfolge schrieb er über die Reflexion des Lichtes an einem Magnetpol, über das Radiometer, über die Dampfspanuung über gekrümmten Oberflächen, über die elektromaguetische Theorie der Zurückwerfung und Brechung des Lichtes, über Fluorescenz, über Methoden zur Bestimmung der Gasdichte, über das Ohmsche Gesetz in Elektrolyten, über Aether und Erdbewegung, über einen neuen Accumulator, über Oberflächenspanuung, über die kinetische Gastheorie, über die Dissociation von Atomen, über den Zeeman-Effect.

Von theoretischen Studien ausgehend, beharrte er in der Hauptsache in theoretischen Untersuchungen, das forschende Experiment handhabte er wenig und mit geringem Erfolg. Dies war auch ein Grund seiner Unbeständigkeit. Die Erfahrung, die Anschauung der immer neue Fragen stellenden Erscheinungen konnte ihn nicht fesseln nnd zur Entwickelung neuer Ideen zwingen, und die theoretische Betrachtung allein ist natürlich geeignet, die Illusion und Zufriedenheit des vollkommenen Verstehens zu erzeugen.

War sein schnelles Auffassungsvermögen, sein Reichthum an Einfällen, die Beweglichkeit seiner Natur der Grund seiner Zersplitterung, so war seine persönliche Liebenswürdigkeit und Hülfsbereitschaft die Ursache, dafs man ihm wenig Zeit zur Sammlung liefs. Als Fellow war er der vielbegehrte Helfer der Studenten und der gefeierte Vorsitzende sportlicher Organisationen. Als Professor hatte er viele Obliegenheiten seiuer amtlichen Stellung zu erledigen, er war vielfach Examinator auch an anderen Universitäten, Jahre lang der Secretär der Royal Dublin Society, Kommissar der National Education in Ireland, Mitglied mehrerer wissenschaftlichen Kommissionen, der Berather eines grofsen Kreises wissenschaftlicher Freunde, er gab bereitwillig Antwort auf die Zuschriften ihm nnbekannter Pbysiker.

Trotz alledem aber ist das Wirken von FitzGerald von Bedeutung gewesen. Die euglischen Kreise, die mit ihm in Berührnng standen, verdanken ihm viele wissenschaftliche Anregung und Förderung. Bei der Entwickelung und Verbreitung der Maxwellschen elektromagnetischen Theorie hat er anerkennenswerthe Dienste geleistet, er trat früh kämpfend nnd verbessernd für sie ein. Und als dann die Theorie durch die genialen Versuche von Hertz eine Bestätigung erfuhr, war er es hauptsächlich, der durch eine an die British Association gerichtete Denkschrift für das Bekanntwerden und die Würdigung der Versuche von Hertz gewirkt hat. Und gerade was diese Versuche von Hertz betrifft, so verdient eine eigenartige Ironie oder merkwürdige Fügung des Schicksals bekannt zu werden.

FitzGerald veröffentlichte im Jahre 1881 in den Trans. Dub. Soc. (2) 1, p. 133, 173 eine Abhandlung mit folgendem Titel: Ueber die Möglichkeit, wellenartige Störnngen im Aether mit Hülfe elektrischer Kräfte hervorznbringen. Hertz war es, der in den Fortschritten der Physik (37, II, 885, 1881) folgendes Referat über diese Abhandlung gab. „Wenn man mit Maxwell annimmt, das Licht bestehe in wellenartig sich ausbreitenden elektromagnetischen Störungen, so liegt die Frage nahe: ist es nicbt möglich, solche Störungen auch unmittelbar durch elektrische oscillirende Ströme zu erzeugen? Der Verf. bringt Gründe hei, nach wel-

eben diese Frage in negativem Sinne zu entscheiden ist." Sechs Jahre später veröffentlichte Hertz (Wied. Ann. 31, 421, 1887) seine erste experimentelle Arbeit über sehr schnelle elektrische Schwingungen. J. Stark.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 11. April las Herr van 't Hoff eine gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Meyerhoffer bearbeitete Abhandlung „über die Bildung des Kainits bei 25°". Der Kainit ($SO_4Mg.KCl.3H_2O$) entsteht bei 25° aus Lösungen, die an Magnesiumsulfat und Chlorkalium gesättigt sind. Die Umgrenzung seines Gebietes durch Leonit, Magnesiumsulfat, Carnallit und Chlorkalium wird für 25° bei gleichzeitiger Sättigung an Chlorkalium festgestellt. — Herr Branco erstattete Bericht über den Erfolg der im abgelaufenen Winter mit akademischen Mitteln ausgeführten Untersuchung des Nördlinger Rieses, indem er zwei in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Dr. E. Fraas in Stuttgart bearbeitete Abhandlungen überreichte. In der einen, gröfseren „Die Bedeutung des vulkanischen Rieses bei Nördlingen für die allgemeine Geologie", legen die Verff. ihre Anschauungen über die Entstehung des Rieses dar; die andere liefert durch Besprechung der durch einen Schacht auf dem Buchberg bei Bopfingen gewonnenen Resultate den Beweis für die Richtigkeit der von den Herren Branco und Fraas gegebenen Erklärung des Nördlinger Rieses. — Herr Munk legte eine weitere Mittheilung von Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin vor: „Zur Grofshirnlocalisation bei den Vögeln." Im Anschlufs an frühere Versuche wird durch elektrische Reizung am Grofshirn von Taube, Huhn, Ente und Papagei bezüglich der den verschiedenen Functionen dienenden Rindenabschnitte, insbesondere der sogenannten motorischen Regionen, eine weitgehende Analogie mit den Verhältnissen bei den Säugethieren nachgewiesen. Für einige von der Rinde ausgehende Erregungen werden die leitenden Bahnen bestimmt. — Herr Prof. Dr. Hugo Magnus in Breslau übersendet ein Exemplar seines Werkes: „Die Augenheilkunde der Alten. Breslau 1901."

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu München vom 9. Februar hielt Herr H. Ebert einen Vortrag: „Weitere Beobachtungen der Luftelektricität in gröfseren Höhen." — Herr F. Lindemann legte eine von dem auswärtigen Mitgliede, Herrn A. Vofs in Würzburg, eingesandte Abhandlung: „Ueber ein energetisches Grundgesetz der Mechanik" vor. — Herr P. Groth überreichte eine Arbeit des Herrn Prof. Ernst Weinschenk (München): „Die Kieslagerstätten im Silberberg bei Bodenmais, ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Falbänder", nebst einem Beitrag von Herrn Hüttenverwalter Kaspar Gruber in Bodenmais: „Der Schwefel- und Magnetkiesbergbau am Silberberge in Bodenmais." — Herr K. A. v. Zittel legte eine Abhandlung des Herrn Obermedicinalrathes Dr. Joseph Georg Egger vor: „Ostrakoden aus Meeresgrundproben, gelothet von S. M. Sch. Gazelle."

In der Sitzung der Académie des sciences za Paris vom 1. April wurden nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: Émile Picard fait hommage à l'Académie de la seconde édition du Tome I de son „Traité d'Analyse" et de la Leçon qu'il a faite à la Sorbonne sur „L'Oeuvre scientifique de Charles Hermite". — A. Liapounoff: Une proposition générale du calcul des probabilités. — Servant: Sur la déformation du paraboloïde général. — M. d'Ocagne: Sur la somme des angles d'un polygone à connexion multiple. — F. Larroque: Études de psycho-acoustique. — Gouy: Sur les propriétés électrocapillaires de quelques composés organiques en solutions aqueuses. — L. Wiutrebert: Sur quelques osmyloxalates. — A. Dubois: Sur les propriétés réductrices du magnésium et de l'aluminium. — E. Juugfleisch et E. Léger: Sur la cinchonine. — P. Brenaus: Sur quelques dérivés iodés du phénol. — Amand Valeur: Action des éthers d'acides bibasiques sur les composés orgauométalliques. — Tissier et Grignard: Sur les composés organométalliques du magnésium. — Ch. Mourcu: Nouvelles réactions des composés organomagnésiens. — E. E. Blaise: Sur les dérivés éthéro-organomagnésieus. — George F. Jaubert: Une nouvelle synthèse d'auiline. — M. Hauriot: Sur le mécanisme des réactions lipolytiques. — E. L. Bouvier et H. Fischer: Sur l'organisatiou interne du Pleurotomaria Beyrichii Hilg. — P. Lesne: La variation sexuelle chez les mâles de certains Coléoptères, apparteuaut à la famille des Rostrycbides; la poecilandrie périodique. — A. Robert: Sur la ponte des Troques. — E. Bataillon: Sur la valeur comparée des solutious saliues ou sucrées en tératogenèse expérimeutale. — P. Vigier: Sur l'origine des parasomes ou pyréuosomes dans les cellules de la glande digestive de l'Écrevisse. — F. Kövessi: Influence des conditions climatologiques sur la végétation des sarments de la vigne. — A. Dangeard: Étude comparative de la zoospore et du spermatozoïde. — René Maire: Nouvelles recherches cytologiques sur les Hyméuomycètes. — G. Delacroix: Sur une forme conidienne du champignon du Black-rot [Guiguardia Bidwellii (Ellis), Viala et Ravaz]. — Jeau Mascart: Position et vitesse approchées d'uu bolide.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 21. Februar wurden folgeude Abhaudlungen gelesen: Dr. A. D. Waller: An Attempt to Estimate the Vitality of Seeds by an Electrical Method. — Lord Rayleigh: On a New Manometer, and on the Law of the Pressure of Gases betweeu 1,5 aud 0,01 Millimetres of Mercury. — Prof. W. N. Hartley aud Hugh Ramage: An Investigation of the Spectra of Flames resulting from Operations in the Open-hearth and „Basic" Bessemer Processes. — Professor W. N. Hartley and Hugh Ramage: The Mineral Coustituents of Dust aud Soot from various Sources. — Prof. W. N. Hartley: Notes on the Spark Spectra of Silicon as rendered by Silicates. — Hou. R. J. Strutt: On the Conductivity of Gases uuder the Becquerel Rays.

Vermischtes.

Bei der Wichtigkeit, welche dem Schmelzpunkte des Goldes für die Vergleichung verschiedener Temperaturscalen zukommt, hielten es die Herru L. Holborn und A. Day für angezeigt, diesen Schmelzpunkt, den sie im vorigen Jahre in der Weise bestimmt hatten, dafs sie einen etwa 1 cm langeu Golddraht in die Lötbstelle eines Thermoelements einschalteten und bis zum Abschmelzen erhitzten, auch noch nach einer anderen Methode zu ermitteln. Für diesen Zweck wurden etwa 450 g reines Gold im elektrischen Schmelzofen erhitzt und die Temperatur mit demselben Thermoelement gemessen, das bei der Drahtmetbode verwendet worden war. Die Tiegel waren entweder aus Graphit, oder doppelte Porzellan- oder Thontiegel uud gestatteten, iu der reducirenden Atmospbäre des Graphits, nach Einleitung von Kohlensäure, oder uach Zufuhr von Luft oder von Sauerstoff Schmelzpunktbestimmuugeu am erstarrenden oder schmelzendeu Metall auszuführen. Die Einzelwerthe zeigten keine systematischen Unterschiede, ihr Gesammtmittel war 1063,5°. In der Sauerstoff-Atmosphäre stellte sich der stationäre Zustand nicht so scharf ein und die Temperatur stieg vielfach über den Schmelzpunkt hinaus, um später wieder auf ihn zurückzugehen. Die Verff. vermutbeu, dafs das schmelzende Metall iu dieseu Fällen Sauerstoff aufnehme; der Schmelzpunkt wurde aber hierdurch nur ganz unwesentlich beeinflufst. Mit demselben Golde wurde noch eine Neubestimmung des Schmelzpunktes nach der Drahtmetbode ausgeführt und hierfür der Mittelwerth 1063,9°, also nur 0,4° mehr als nach der Tiegelmethode erhalten. (Annaleu der Physik. 1901, F. 4. Bd. IV, S. 99.)

Eine neue Spaltvorrichtung an Spectralapparaten empfiehlt Herr Carl Fritsch, welche mit hoher Exactheit die Vorzüge der leichten Herstellbarkeit verbindet. Auf Silberspiegelu, die theils käuflich zur Verwendung kamen, theils direct auf Spiegelglas oder Quarzplatten hergestellt wurden, wird mit einem Stahlmesser oder einer Stahlspitze ein Schnitt gezogen, der einen vorzüglichen Spalt für Spectralapparate liefert. Deu Mangel, dafs diese Spalte nicht verstellbar sind, glaubt Herr Fritsch dadurch umgehen zu können, dafs er auf einer Spiegelplatte Spalte von verschiedener Breite zieht und die Platte am Spectralapparat verschiebbar anbringt. (Physikalische Zeitschrift. 1900, I, 543.)

Ueber Brutpflege einer afrikanischen Spinne (Stegodyphus lineatus Latr.) berichtet Herr Kathariner. Die Thiere wurden bei Biskra (Algerieu) gesammelt und einige derselben sammt den trinkhornförmigen Nestern mit nach Europa gebracht. Auch ein 8 mm grofses Eierklümpchen befand sich dabei. Als Verf. die Nester sammt den Eiern nud den zwei überlebenden Spinnen — deren eine bald von der andereu gefressen wurde — in ein Glas gesetzt hatte, beobachtete er, dafs die Eier von der Spinne stets bei Sonnenschein vor den Nestausgang gebracht und nach dem Verschwinden der Sonne wieder nach innen transportirt wurden. Nach drei Wochen hörte dies auf. Die Eier blieben nunmehr im Nest und dies wurde durch ein Gespinnst verschlossen. Gefangene Insecten wurden durch ein jedesmal zu diesem Zweck in den Deckel genagtes Loch hineingezogen und innen ausgesogen, worauf ihre Häute aufsen am Nest befestigt wurden. Das Loch im Deckel wurde dann wieder verschlossen. Das Nest war inwendig in Kämmerchen getheilt, in denen die ausgeschlüpften Juugen sich aufhielten. Als Verf. nach einiger Zeit die alte Spinne nicht mehr bemerkte, fütterte er die Jungen regelmäfsig und tränkte sie durch Besprengen des Nestes mit Wasser. Von Ende August an kamen die Jungen nicht mehr zum Vorschein. Auch die Hoffnung, dafs sie nach dem Winter wieder erscheiuen würden, erfüllte sich nicht. (Biol. Centralbl. XXI, 72—74.) R. v. Hanstein.

Der Verein zum Schutze und zur Pflege der Alpenpflanzen, welcher sich auch die Förderung der wissenschaftlichen Erforschung der Pflanzenwelt unserer Alpen zum Ziele gesetzt hat, wendet sich in einem Aufrufe au die Freunde unserer Alpenwelt mit der Bitte, sich durch Beobachtungen an der Lösung der Aufgabe, den Verlauf der Baumgrenzen nnd der Krummholzgrenzen in den Alpen überhaupt und in einzelnen Gebirgsstöcken festzustellen, zu betheiligen. Der Verein hat, um dem Einzelnen diese Betheiligung möglichst zu erleichtern, Notizblocs herstellen lassen, welche eine ausführliche Belehrung enthalten nnd überdies durch ihre Einrichtuug es ermöglichen, die Einzelbeobachtungen in eine Form zu bringen, welche deren wissenschaftliche Verwerthung erleichtert. Personen, welche solche Blocs wünschen, erhalten dieselben vom Ausschufs des Vereins (C. Schmolz in Bamberg) kostenlos zugesendet. Dieselben werden nur gebeteu, die Seiten dieser Notizblocs, welche Angaben über gemachte Beobachtungen enthalten, alljährlich längstens im Monate October dem Vereine zuzusenden. Der Vereiu wird das eiulaufende Beobachtungsmaterial einer einheitlichen wissenschaftlichen Bearbeitung zuführen und verpflichtet sich, die Namen der einzelnen Beobachter gelegentlich der Veröffentlichuug dieser Bearbeitnng zu nennen.

Die Société Hollandaise des sciences in Harlem hat in ihrer letzten Jahressitzung die nachstehenden Preisaufgaben gestellt, deren Einlieferungstermin am 1. Januar 1902 abläuft:

I. La Société demande l'étude anatomique d'au moins dix plantes ou organes de plantes médicinales, provenant des Indes orientales ou occidentales, et non encore suffisamment étudiés à ce point de vne.

II. La Société demande une étnde sur le développement dn grand sympathique chez les Téléostéens.

III. La Société demaude nne étnde sur le plankton d'un des lacs ou lagons des Pays-Bas. L'étude devra embrasser au moius nne année entière; on mettra surtout en relief comment le plankton d'hiver se distingue quantitativement du plankton d'été.

IV. La Société demande une étude, au moyen des rayons Röntgen, des relations mutuelles des os de la jambe et de la racine de pied, dans diverses positions de cet organe chez l'homme.

V. On demande une théorie du frottement interne des gaz et des liquides, dans laquelle il sera tenu compte de l'étendue et de l'attraction mutuelle des molécules.

VI. Nernst et Planck ont, dans un grand nombre de cas, élucidé le mécanisme de la naissance d'un courant électrique dans des circuits renfermant des électrolytes. La Société demande une extension de ces recherches.

Die Bewerbungsschriften sind, holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefafst, mit Motto uud verschlossener Nennung des Autors an den Secretär der Gesellschaft, den Professor G. Bosscha in Harlem, zu senden. — Der Preis für die Lösung einer Aufgabe besteht nach Wahl des Autors in einer goldenen Medaille mit dem Namen des Verf. oder in einer Summe von 150 Florin.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor Dr. Heydweiller (Breslau) zum ordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Akademie zu Münster i. W.; — Dr. Reinhard Süring zum Abtheilungsvorsteher nnd Dr. Johannes Edler zum ständigen Mitarbeiter am meteorologischen Institut in Berlin; — Privatdocent Dr. R. Spitaler, Adjunct der Sternwarte an der deutschen Universität zu Prag, zum aufserordentlichen Professor; — Prof. T. Hudson Beare vom University College in London zum Professor der Technologie an der Universität Edinburg; — Assistent Dr. Kotzenberg zum Prosector am Institut für vergleichende Anatomie, Mikroskopie nnd Embryologie an der Universität Würzburg.

Gestorben: Am 1. April François Raoult, Professor der Chemie an der Universität Grenoble, 71 Jahre alt; der Geograph Prof. Paul Chaix an der Universität Genf, 93 Jahre alt; — in Baltimore der Professor der Physik au der John Hopkins University Henry Augustus Rowland, 53 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Veränderliche vom Miratypus werden im Juni 1901 helle Lichtmaxima erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
9. Juni	S Pegasi . . .	7,5.	23h 15,5m	+ 8° 22′	317 Tage
14. „	R Ophiuchi .	7,5.	17 2,0	— 15 58	303 „
15. „	S Ursae min. .	7,5.	15 33,4	+ 78 58	328 „
21. „	R Draconis . .	7,5.	16 32,4	+ 66 58	246 „
26. „	R Cassiopeiae .	6.	23 53,3	+ 50 50	429 „
27. „	V Bootis . . .	7.	14 25,7	+ 39 18	256 „
28. „	o (Mira) Ceti .	3,5.	2 14,3	— 3 26	332 „

Die periodische Veränderlichkeit der Nova Persei dauert anscheinend noch immer an; nach Beobachtungen von B. Messow in Hamburg war der Stern am Abende des 16. April 5,7. Gr., am 17. dagegen wieder 4,4. Gr. Die Periode ist etwas kürzer als drei Tage. Gleichzeitig geht auch ein Wechsel der Farbe nnd des Spectrums vor sich. Auch bei der Nova Aurigae von 1892 fanden Helligkeitsschwankungen statt, jedoch nnr in mäfsigen Grenzen und ohne ausgeprägte Periode.

Für die Geschwindigkeit des ersten Aufleuchtens der Nova bezeichneud ist eine von A. S. Williams 28 Stnnden vor Entdeckung des Sterns gemachte photographische Aufnahme. Diese zeigt noch Sterne 12. Gröfse, der Ort der Nova ist aber noch gäuzlich leer. Die letzte Harvardaufnahme derselben Gegend ist 48 Stunden von Andersons erster Beobachtung gemacht; sie beweist, dafs die Nova damals noch schwächer als 11. Gröfse war.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 9. Mai 1901. Nr. 19.

Ueber die wissenschaftliche und technische Entwickelung der Indigochemie.

Von Prof. Dr. Ernst Täuber, Berlin.

Im Jahre 1868 gelang es Gräbe und Liebermann, die chemische Natur des in der Krappwurzel enthaltenen Alizarins, welches in der Färberei eine so hervorragende Rolle spielt, aufzuklären.

Fast unmittelbar darauf stellten die beiden Forscher den Farbstoff synthetisch her. Sie gingen dabei vom Anthracen aus, einem Kohlenwasserstoff, der in reichlicher Menge im Steinkohlentheer enthalten ist, und der bis dahin so gut wie gar keine Verwendung gefunden hatte.

Der billige Preis dieses Rohmaterials und der ziemlich kurze und ebene Weg, der von ihm bis zu dem werthvollen Farbstoff führt, ermöglichten es der damals noch jungen Theerfarbenindustrie, die Synthese aufzunehmen, die gar bald eine ungeheure praktische Bedeutung gewann und diese bis auf den heutigen Tag beibehalten hat. Eine vollkommene Umwälzung in der Production des Alizarins vollzog sich fast unmittelbar, der natürliche Farbstoff mufste dem künstlichen weichen.

Erklärlicherweise rechnete man nach einem so glänzenden Erfolge darauf, dafs dieser ersten Synthese eines natürlichen Farbstoffes bald andere folgen würden. In erster Linie kam der wichtigste aller Farbstoffe, der Indigo, an dessen Erforschung Adolf von Baeyer bereits seit einigen Jahren seine hervorragende Kraft erprobte, in Betracht.

Nach langjährigen Bemühungen, und noch bevor der complicirte moleculare Bau des Farbstoffs nach dem heutigen Standpunkte unserer Wissenschaft endgültig aufgeklärt war, glückte Baeyer im Jahre 1880 die vollständige Synthese des Indigos aus Materialien, die, wenn auch nicht im Steinkohlentheer fertig vorkommend, doch aus Bestandtheilen desselben ohne besondere Schwierigkeiten herstellbar sind.

Mit diesem Zeitpunkte beginnen die Arbeiten der Techniker, welche auf die künstliche Herstellung des Farbstoffs im grofsen hinzielen.

Mit froher Zuversicht ging man ans Werk, keine Mühe, keine Kosten wurden gescheut, um das grofse Ziel zu erreichen, bis nach jahrelanger, praktisch nahezu erfolgloser Arbeit die Kraft zu erlahmen schien. Es war zunächst nicht möglich, den Farbstoff zu einem Preise herzustellen, welcher die Productionskosten des natürlichen Indigos nicht wesentlich überstieg, trotzdem auch die wissenschaftlichen Arbeiten Baeyers ihren erfolgreichen Fortgang genommen und den Technikern neue Perspectiven eröffnet hatten.

Der einzige praktische Erfolg, den man zunächst zu verzeichnen hatte, war der, dafs man ein Zwischenproduct einer der Baeyerschen Indigosynthesen, die o-Nitrophenylpropiolsäure, in beschränkter Menge in die Kattundruckerei einführen konnte, da die Erzeugung des Farbstoffs auf der Faser aus der genannten Verbindung gewisse praktische Vortheile vor der bisher geübten Art des Druckens mit Indigo bot.

Im Jahre 1890 fand dann K. Heumann und gleichzeitig auch L. Lederer einen Weg, welcher von leicht zugänglichen und billigen Ausgangsmaterialien, dem Anilin und der Essigsäure, zu dem Indigo führt.

Die eine Hauptbedingung, der niedrige Preis der Rohmaterialien, war also erfüllt, aber die Ausbeute, welche dieses Verfahren lieferte, liefs gar viel zu wünschen übrig.

Eine wesentliche Verbesserung erfuhr die Ausbeute, als Heumann das Anilin durch dessen Orthocarbonsäure, die Anthranilsäure, ersetzte, aber damit war wieder der Vortheil des billigen Rohmaterials preisgegeben, und es schien, als ob auch durch die Heumannschen Arbeiten das Problem der künstlichen Herstellung von Indigo im grofsen seiner Verwirklichung nicht einen Schritt näher gekommen wäre.

Die Fernstehenden hatten in der That den Eindruck, dafs die technischen Arbeiten über Indigo ganz ins Stocken gerathen wären, als plötzlich vor einigen Jahren wieder das Gerücht auftauchte, dafs man nun am Ziele sei, und dafs das Kunstproduct von nun an einen ernsten Concurrenten des natürlichen Indigos bilden werde.

Man brachte dieser Nachricht zunächst Mifstrauen entgegen, um so mehr, als ein gleiches Gerücht schon 15 Jahre früher Verbreitung gefunden und sich dann lediglich als ein commercielles Manöver erwiesen hatte; aber diesmal folgten bald die Beweise der Wahrheit, der künstliche Indigo erschien thatsächlich in gröfseren Mengen auf dem Markte.

Die beiden gröfsten Theerfarbenfabriken, die Badische Anilin- und Soda-Fabrik in Ludwigshafen und die Farbwerke, vorm. Meister, Lucius und Brüning in Höchst a. M., brachten ziemlich gleichzeitig künstlichen Indigo in den Handel.

Die beiden genannten Fabriken, die sich von Beginn an in allererster Linie an den Indigoarbeiten betheiligt haben, sind nicht auf demselben Wege zum Ziele gelangt; die erstere hat sich das Heumannsche Verfahren zu Nutze gemacht, während die letztere auf einem der von Baeyer gebahnten Wege vorgedrungen ist.

Ueber das Fabrikationsverfahren der Höchster Farbwerke liegen keine anderen Mittheilungen als die in den bezüglichen Patentschriften enthaltenen vor, dagegen gewinnen wir in die Arbeitsweise der Bad. Anilin- und Soda-Fabrik einen ganauereu Einblick durch einen Vortrag, den der Hauptleiter dieser Fabrik, Herr Dr. H. Brunck, bei Gelegenheit der Einweihung des Hofmannhauses in Berlin am 20. October v. J. gehalten hat.

Die Mittheilungen des Herrn Bruuck zeigen uns, mit welcher zähen Energie und mit welchen Opferu an Mühe und materiellen Mitteln die Technik mauche ihrer Ziele verfolgt; sie sind von so grofsem allgemeineu Iuteresse, dafs ich mich veranlafst sehe, weiter unten näher darauf zurückzukommen. Zunächst aber möge hier eine kurze Betrachtung über die Chemie des Indigos Platz finden.

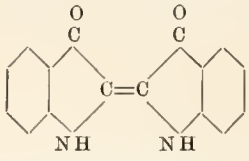
Es kann nicht meine Absicht seiu, die Leser dieser Zeitschrift, die dem Gegenstande doch zum grofsen Theile ziemlich fern stehen, durch die labyrinthischen Gänge der Indigoarbeiten führen zu wollen. Die Verhältnisse liegen hier so complicirt, dafs ihr vollkommenes Verständnifs nur durch ein sorgfältiges Studium der zahl- und umfangreichen Veröffentlichungen über deu Gegenstand erworbeu werden kann.

Das Molecül des Indigos stand ganz und gar ohne Analogon da, als Ad. v. Baeyer seine gewaltige Arbeit begann, die Umwandlungs- und Zersetzuugsproducte erwiesen sich zum grofsen Tbeil als ganz neuartige Verbinduugeu, die ihrerseits wieder ein mühevolles Specialstudium erforderlich machten, bevor sie einen Rückschlufs auf den Bau des Indigos selbst gestatteten, moleculare Umlagerungen und Atomwanderungen trugen zur Verschleierung der complicirten Verhältnisse noch wesentlich bei.

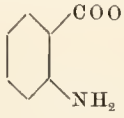
Weun somit die Schwierigkeiten, die sich dem Forscher in den Weg stellten, fast unüberwindlich schienen, so fehlte es doch nicht an Anregungeu, die seinen Muth aufrecbt erhielten. Er hatte die Freude, die Chemie mit neuen interessanten Gruppen von Verbindungen und mit neuen Arbeitsmethoden zu bereichern, auch ohne zunächst sein eigentliches Ziel zu erreichen, das in der Ferne als ein fast überreicber Lohn für alle noch so grofse Mühe wiukte und ibn immer zu neuer Energie anspornte.

Wir wollen also dem Forscher nicht auf seinen langwierigeu, schwierigen Pfaden folgen, sondern wollen uns nur das theoretische Endergebniss seiner Arbeit vor Augen führen und uur in ganz groben Zügen die hauptsächlichsten Gründe betrachten, welche seine Anschauung rechtfertigen. Dabei verzicbte icb im Interesse des leicbteren Verständnisses, wie ich noch ausdrücklich betonen will, auf die historische Reihenfolge, in der die einzelnen, zum Beweise dieneuden Beobachtungen aufgefundeu wurden, und beuutze diese Beobachtungen so, wie es unsere heutige Kenntnifs der inbetracht kommenden, einfacheren Verbinduugen rechtfertigt.

Ad. v. Baeyer giebt den molecularen Bau des Indigos durch folgende Constitutionsformel wieder:



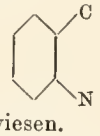
Diese Formel zeigt uns zwei Reste der Anthrauilsäure



durch zwei unter einander doppelt gebundeue Kohleustoffatome verkettet.

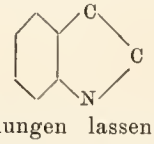
Die procentische Zusammensetzung des Farbstoffs entspricht der Formel C_8H_5NO, uud die Dampfdichtebestimmung, welche iufolge der Eigeuschaft des Iudigos, sich im Vacuum ohne Zersetzung in Dampf verwaudeln zu lassen, ausgeführt werden konnte, zeigt, dafs diese Formel verdoppelt werden mufs.

Durcb Zersetzung des Indigos beim Erhitzeu für sich bildet sich Anilin, durch Kochen von Indigo mit Kalilauge entsteht Authranilsäure. Hierdurch wird die Atomgruppiruug



im Indigomolecül bewiesen.

Durch Oxydation des Indigos kann man Isatin, durcb euergische Reductiou Indol erhalten. Beide Verbiudungen enthalten die Gruppirung



und beide Verbindungen lassen sich durch milde Agentien wieder in Indigo zurückverwandeln, so dafs man obige Gruppirung auch in dem Indigomolecül auzuuehmen hat.

Eine Synthese des Indigos aus dem Diphenyldiacetylen beweist, dafs die Kohlenstoffatome im Indigo iu folgender Weise angeordnet sind:

$$C_6H_5—C—C—C—C—C_6H_5.$$

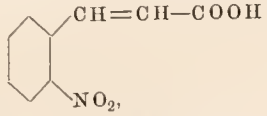
Die beiden Kohlenstoffatome, welche mit je einem Benzolkern in directer Verbindung stehen, sind an Sauerstoff gebunden, wie sich aus verschiedenen Synthesen des Farbstoffs ergiebt.

Endlich ist durch die Existenz und die Eigenschafteu eines Diäthylindigos und eines Diacetylindigos bewiesen, dafs die beiden Stickstoffatome in Form von Imidgruppen im Indigomolecül enthalten sind.

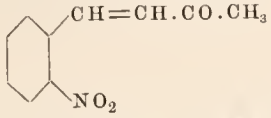
Bezüglich der Synthesen des Indigos will ich gleichfalls nicht auf theoretische Details eingehen, die un-

gebührlich viel Raum einnehmen würden und ein ganz specielles Interesse des Lesers an dem Gegenstande voraussetzen müfsten. Es mögen also nur einige allgemeine Angaben Platz finden.

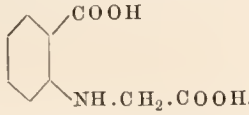
Die Synthesen des Indigos gehen zum grofsen Theil von Derivaten des Nitrobenzols oder Anilins aus, welche in benachbarter Stellung zur Nitro- bezw. zur Amidogruppe eine Kohlenstoffseitenkette enthalten. Solche Verbindungen sind die ortho-Nitrozimmtsäure



das aus orthro-Nitrobenzaldehyd und Aceton entstehende o-Nitrocinnamylmethylketon



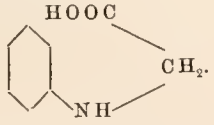
und die aus Anthranilsäure und Monochloressigsäure erhältliche Phenylglycin-o-carbonsäure



Beim Uebergang dieser Verbindungen in Indigo schliefsen sich die beiden Seitenketten unter Abspaltung einzelner Glieder zum fünfgliedrigen Pyrrolring zusammen, um sauerstoffhaltige Derivate des Indigos zu bilden. Von diesen vereinigen sich dann 2 Molecüle im Entstehungsmomente mit einander, so dafs entweder direct Indigoblau oder zunächst das um zwei Wasserstoffatome reichere Indigoweifs entsteht, welches leicht durch Luftoxydation in den Farbstoff übergeht.

Die speciellen chemischen Vorgänge, die sich dabei vollziehen, sind zumeist complicirter Art, namentlich erschwert der Platzwechsel, welchem Sauerstoff- und Wasserstoffatome der Seitenkette in einigen Fällen unterliegen, den Einblick in den Mechanismus der Reaction.

Bei einer anderen Gruppe von Indigosynthesen geht man von einem in der Amidogruppe substituirten Anilin, also von einem Monoderivate des Benzols aus. Hierhin gehört hauptsächlich die Synthese des Indigos aus Phenylglycin



Unter dem Einfluss gewisser Agentien greift hier die Carboxylgruppe in die Orthostellung des Benzolkernes ein und bildet den Indolabkömmling; gleichzeitig findet unter Oxydation die Vereinigung zweier Molecüle zu Indigweifs statt.

Als eine dritte Gruppe von Indigosynthesen können wir endlich diejenigen auffassen, welche von Substanzen mit fertig gebildetem Indolkern ausgehen. Solche Substanzen sind das Indol und das Isatin. Hier hat nur eine Verschweifsung zweier Molecüle der genannten Stoffe stattzufinden, unter gleichzeitiger Sauerstoffzufuhr beim Indol, unter Sauerstoffentziehung bei dem Isatin.

Die zuletzt angeführte Gruppe von Indigosynthesen ist bisher nur von theoretischem Interesse.

(Schlufs folgt.)

Die Anwendung der Mechanik auf Vorgänge des Lebens.

Von Dr. Johannes Classen (Hamburg).

(Nach einem Vortrage, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg.)

(Fortsetzung.)

Wenn dies unanfechtbare, klare Gesetze sind, bei denen nicht mehr das Bedürfnifs auftritt, zu fragen, woher kommt es, dafs wir gerade diese Form vorfinden und anerkennen müssen, dann wäre die Mechanik eine abgeschlossene Wissenschaft, und man würde auch ohne weiteres übersehen, wie weit ihre Tragweite reicht. Aber das ist nun nicht der Fall; seit Anfstellung der Principien ist unausgesetzt über ihre genauere Formulirung discutirt, man hat immer wieder das Bedürfnifs empfunden, sie zu rechtfertigen, freilich ist man auch bis heute stets wieder darauf hinausgekommen, dafs Newtons ursprüngliche Formulirung doch immer noch die vollkommenste für die Anwendung ist. Trotzdem hat das Bedürfnifs nach gröfserer Klarheit nicht nachgelassen und ist neuerdings noch wieder von Hertz auf das nachdrücklichste betont. Die vollkommenste Darstellung der Mechanik in der Form, wie sie den heutigen Anforderungen an wissenschaftliche Klarheit entspricht, scheint mir im ersten Bande von Helmholtz' Vorlesungen über theoretische Physik vorzuliegen, und die Bedeutung und Tragweite der Mechanik ist daher aus diesem Werke am besten zu ersehen. Auch hier wird genau nach Newtons Gesetzen der Begriff der Kraft eingeführt und gesagt, wenn die Bewegung eines Körpers durch einen anderen bestimmt ist, so nehmen wir eine Kraft als Ursache dieser Bestimmung an [1]). Dies Zurückführen auf eine Kraft heifst dann nur, dafs wir für die vorliegende Aufgabe die Existenz derselben als den in der Natur liegenden Grund des Vorganges ansehen wollen und dementsprechend die Erscheinung beschreiben. Das ist unser Entschlufs, und es bleibt gänzlich unerörtert, ob wir beim Herantreten an dieselbe Erscheinung von einem anderen Gesichtspunkte her uns vielleicht genöthigt sehen werden, beim Einführen dieser Kraft als Erklärung nicht mehr stehen zu bleiben, sondern diese selbst wieder weiter auf andere zurückführen; wie z. B. bei dem Problem der Gravitation. Für die augenblickliche Aufgabe genügt die Einführung der einfachen Kraft zur Anfstellung der Differentialgleichung, aus der dann alles weitere berechnet wird. Damit ist dann freilich die Newtonsche Mechanik

[1]) Helmholtz, Vorlesungen über theoretische Physik, Bd. I, 2. Abth., S. 24.

von dem mystischen Dunkel befreit, das Hertz ihr vorwirft, aber Helmholtz begnügt sich auch, wie er selbst sagt [1]), mit der Aufstellung der Differentialgleichung, aus der sich die Lösung der gewünschten Aufgabe ableiten läfst. Aber die Mechanik ist dann auch schon eine andere geworden, als man oftmals wenigstens von ihr gefordert hat; sie erhebt gar nicht den Anspruch, die Erscheinungen auf die ursprünglichen Kräfte in der Natur zurückzuführen, sondern die Kraft bezeichnet die selbst gesetzte Grenze, dafs im einzelnen Falle hier nicht mehr weiter gefragt zu werden braucht, um die gewünschte Differentialgleichung zu erhalten. Weiterhin aber hat Hertz der Mechanik Newtons den Vorwurf gemacht, dafs ihre Entwickelungen sich nicht mit dem, was in der Natur vorgeht, decken, sondern weit mehr darstellen, als überhaupt möglich ist. Auch diese Thatsache ist bei Helmholtz offen dargestellt. In Wirklichkeit beschränkt sich keine Darstellung der Mechanik auf die Einführung von Kräften, sondern bei fast allen Aufgaben wird noch ein weiteres, allerdings rein mathematisches Werkzeug benutzt. Wird z. B. das Problem einer Pendelkugel betrachtet, die an einem Faden schwingt, so wird als Kraft nur die treibende Schwerkraft eingeführt, und die Thatsache, dafs die Kugel vom Aufhängepunkte nur um die Länge des Fadens sich entfernen kann, wird als mathematische Bedingungsgleichung hinzugenommen. Ebenso wird bei jeder Bewegung ausgedehnter, fester Körper der starre Zusammenhang derselben nur durch einfache mathematische Gleichungen als Beschränkung der Veränderungsmöglichkeit der Coordinaten eingeführt, ohne dafs zurückgegangen wird auf die Art der Kräfte, durch welche diese mathematische Beziehung erfüllt wird. Erst durch die Einführung derartiger Bedingungsgleichungen aufser den Kräften ist die Mechanik fruchtbar geworden zur Lösung allgemeiner Probleme. Erst durch diese verschiedene Behandlung von dem Theil der Erscheinung, der in Kräfte aufgelöst wird, und demjenigen, für den eine solche Zurückführung für den besonderen Fall nicht beabsichtigt ist, entstehen die allgemeinen Principien, die dann so vielseitige Anwendung gestatten. Dadurch erst entsteht das d'Alembertsche Princip [2]) und dessen Weiterentwickelung zum Hamiltonschen Princip oder dem Princip der kleinsten Wirkung. Nun ist es aber Helmholtz' eigenstes Verdienst, nachgewiesen zu haben, dafs das Princip der kleinsten Wirkung ein ganz bestimmtes Gebiet in der Mechanik umfafst, dafs man aufgrund der Newtonschen Principien sehr wohl mechanische Vorgänge herleiten kann, die dem Principe der kleinsten Wirkung nicht genügen, dafs aber gerade dieses Princip in allen wirklichen Vorgängen in der Natur erfüllt zu sein scheint [3]). Also die Newtonsche Mechanik scheint sich gar nicht mit den Erscheinungen in der Natur zu decken, sondern greift über sie hinaus, sie kann Dinge darstellen, die überhaupt unmöglich sind; erst das Princip der kleinsten Wirkung giebt uns einen Leitfaden zum Verfolgen des Naturgeschehens. Hiergegen richtet sich der zweite Vorwurf von Hertz. Wenn man freilich mit dem Aufstellen einer allgemeinen Differentialgleichung sich begnügt, dann stört es nicht, keine Rechenschaft geben zu können, warum gerade in dieser ein Gesetz von so allgemeiner Wichtigkeit zu liegen scheint, aber wenn man gerade nach der Aufdeckung des eigentlichen Causalzusammenhanges durch die Mechanik strebt, dann liegt hier in der That etwas Unbefriedigendes.

Dies Unbefriedigende kann nun niemals dadurch beseitigt werden, dafs man die nach Newton eingeführten Kräfte, wie Boltzmann es thut, wieder als ursprüngliche Eigenschaft der kleinsten Massentheilchen ansieht und sogar zur Definition des Massenbegriffes benutzt. Wenn Boltzmann in seiner Mechanik ohne die weitere Einführung der mathematischen Zusammenhänge auskäme, könnte man zufrieden sein; aber da das Hamiltonsche Princip eben nur durch die Unterscheidung zwischen dem, was man auf Kräfte zurückführt, und dem, wofür man sich mit der Darstellung durch eine Gleichung allein begnügt, zu Stande kommt, so kann man nach Boltzmann niemals dazu gelangen, einzusehen, warum gerade nur das Hamiltonsche Princip in der Natur verwirklicht ist.

Den entgegengesetzten Weg hat Hertz betreten. Wenn wir die mathematischen Zusammenhänge auf keinen Fall entbehren können, so können wir vielleicht die Newtonschen Kräfte entbehren. Hertz nimmt daher die Zusammenhänge in die Kinematik auf, worin keine Schwierigkeit liegt, und erweitert dadurch die Kinematik als rein mathematische Wissenschaft sehr erheblich. Wenn so der Zusammenhang die Grundlage ist, so kann dann schon in der Kinematik der Kraftbegriff secundär construirt werden. Es geschieht dies dadurch, dafs ein Massensystem für sich allein betrachtet wird, von dem wir zwar wissen, dafs es mit einem anderen zusammenhängt, bei dem wir jedoch von der besonderen Beschaffenheit dieses anderen absehen wollen. Die Coordinaten der Massen dieses zweiten Systems werden eliminirt und dann tritt an Stelle des Zusammenhanges mit diesen eine complicirte mathematische Function und diese wird die Kraft genannt. Mit dieser Kinematik kann Hertz nun eine unendliche Mannigfaltigkeit von Bewegungen beschreiben und bleibt dabei immer noch auf dem Boden der reinen Mathematik. In diesem Phantasiegebäude unterscheidet er nun, nach dem Vorbilde der Geometrie, Bewegungen in geradesten Bahnen, in geodätischen Bahnen und andere mehr von einander, und da zeigt sich nun die merkwürdige Thatsache, dafs gerade die Bewegungen in geradesten Bahnen durch das Hamiltonsche Princip dargestellt werden. Hierauf gestützt, stellt nun Hertz den Satz auf: Angesichts der Thatsache, dafs alle uns durch langjährige wissenschaftliche Erfahrung gewordene

[1]) Helmholtz, Vorwort zu Hertz' Principien der Mechanik.

[2]) Derselbe, loc. cit., S. 314.

[3]) Derselbe, loc. cit., S. 372.

Kenntnifs der Vorgänge in der Natur darauf geführt hat, dafs in der Natur das Hamiltonsche Princip allgemeine Gültigkeit hat, ist der Schritt, von der rein mathematischen Kinematik zur Beschreibung der Natur nach mechanischen Vorstellungen dadurch auszuführen, dafs wir sagen: Die Beschreibung aller Bewegungen, die in geradesten Bahnen verlaufen, enthält die Schilderungen von Vorgängen, die in der Natur wirklich vorkommen können, und ist ein beobachteter Vorgang auf einen derartigen Bewegungszustand zurückgeführt, so kann diese Darstellung das richtige mechanische Bild für denselben sein.

Freilich wird Mancher Bedenken erheben, ob hierdurch die ganze Frage klarer geworden ist. Für den Mathematiker ganz entschieden, denn für diesen liegt die Sache einfach so: Nach Boltzmann geht man zurück auf Kräfte, d. h. auf den zweiten Differentialquotienten der Coordinaten der Massen nach der Zeit; bei Hertz geht man zurück auf Zusammenhänge, d. h. auf lineare Gleichungen zwischen den Coordinaten. Mathematisch ist letzteres entschieden eine viel vollkommenere Lösung. Der Laie in der Mathematik wird an dieser Erläuterung allerdings keinen rechten Geschmack finden, aber diesem kann der Unterschied beider Systeme vielleicht auf folgende Weise einleuchten. Für die Physik wird als Mittel der Forschung die vorsichtige Behandlung von Helmholtz immer der Leitfaden bleiben, um die Differentialgleichungen ausfindig zu machen und festzustellen, in welcher Weise neue Erscheinungen in das Hamiltonsche Princip sich einfügen. Ist dies erreicht, so haben wir in dem Principe eine Reihe von Kräften stehen; wir wollen, wenigstens der Idee nach, die vollständige Bewegung aller Massentheilchen übersehen. Die erhaltenen Differentialgleichungen sind an Zahl nun stets viel geringer als die Coordinaten der Massentheilchen. Wir können ein System von Gleichungen aber nur auflösen, wenn die Anzahl der Gleichungen ebenso grofs ist wie die der Unbekannten. Hertz' Einführung des Krafthegriffes giebt nun die systematische Anweisung, wie wir überall, wo Kräfte in unseren Differentialgleichungen vorkommen, neue Differentialgleichungen aufzustellen haben, in denen neben den Coordinaten der bekannten Massen solche von unbekannten, hypothetisch hinzuzudenkenden auftreten, aber so, dafs die Anzahl der neuen Gleichungen gröfser ist als die der neuen Unbekannten, so dafs wir schliefslich die Anzahl der Gleichungen und Unbekannten gleich machen können und dieselben dann auflösen. In der Weise finden wir bei Hertz wenigstens die Idee zu einer Methodenlehre, wie man von der nach dem Hamiltonschen Princip beschreibenden Physik zu einem anschaulichen Bilde der Natur gelangen kann. Keine andere Mechanik kann überhaupt nur die Idee zu einem solchen Plane aus sich heraus schöpfen.

Nach diesen Auseinandersetzungen wird es verständlich sein, wenn wir die Frage, ob sich die Mechanik so darstellen läfst, dafs man die Gewifsheit empfindet, sie kann ein richtiges Bild der Natur sein, nur mit „je nun“ beantwortet haben. Nach Hertz gelangt man von der reinen Mathematik zur Mechanik nur aufgrund der reinen Erfahrungsthatsache, dafs alle Erscheinungen in der Natur bisher als auf den geradesten Bahnen verlaufend erkannt wurden. Es gewährt eine gewisse Befriedigung, zu erfahren, dafs diese mathematisch einfachste Form auch von der Natur befolgt wird, und wir könnten hierin eine gewisse Harmonie zwischen der Natur und unserem Geiste erblicken. Wird aber einmal dieser Erfahrungssatz durch irgend eine Beobachtung umgeworfen, so ist eine klare Begrenzung der Mechanik als besondere Wissenschaft noch überhaupt nicht geliefert, und wir werden daher gut thun, auf diese Harmonie der Natur mit unserem Verstandesvermögen zu vertrauen und das Hamiltonsche Princip als getreuen Leitfaden für unsere Untersuchungen beibehalten, dem wir alle Erscheinungen einzuordnen uns bemühen.

Die andere Frage aber: Wird denn diese Mechanik für die Deutung allen Geschehens in der Natur ausreichen?, können wir mit Sicherheit verneinen. Es giebt noch ein Gesetz in der Physik, das neben dem Gesetz der Erhaltung der Energie, für welches wir als Verallgemeinerung das Hamiltonsche Princip setzen können, eine ganz entscheidende Bedeutung hat; es ist dies der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, welcher, populär gesprochen, so lauten kann: „Es ist unmöglich, dafs ein Dampfer dem Wasser des Oceans Wärme entzieht und damit seine eigenen Kessel heizt.“ Physikalisch gesprochen, können wir sagen, es besteht in allen Erscheinungen die Tendenz, immer mehr sichtbare Bewegungen in Wärmebewegungen übergehen zu lassen. Ein solch einseitiger Uebergang von Bewegung von einer sichtbaren Form zu einer hypothetischen läfst sich in keiner Mechanik ableiten, denn in jeder Mechanik sind alle Bewegungen und daher auch alle mechanisch beschriebenen Vorgänge umkehrbar. Die einzige Möglichkeit der Vereinigung der Mechanik mit dieser Thatsache der Physik ist, zu sagen: die Anzahl der unseren Sinnen verborgenen Bewegungen oder Erscheinungen ist stets unendlich viel gröfser als die der sichtbaren, daher besteht in jedem besonderen Falle eine unendlich grofse Wahrscheinlichkeit, dafs von der sichtbaren Bewegung mehr in die verborgene übergeht als umgekehrt [1]). Das heifst dann aber, die Anzahl der Erscheinungen, die wir nach Helmholtz durch Differentialgleichungen wirklich beschreiben, ist stets nur ein unendlich kleiner Theil dem gegenüber, was wir durch mechanische Hypothesen ausfüllen müssen; das Problem der Natur bleibt also einem Verstande mit nur endlichen Fähigkeiten ewig ungelöst. (Schlufs folgt.)

L. S. Schultze: Untersuchungen über den Herzschlag der Salpen. (Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. 1901, Bd. 35, S. 221—328.)

Während bei den übrigen Thieren, welche ein Herz besitzen, das Blut von diesem Organ aus stets

[1]) Hertz, loc. cit., S. 664.

in gleicher Richtung in den Körper getriebeu wird und auf gleichem Wege wieder ins Herz zurückgelangt, zeigt das Herz der Tunicaten bekanntlich die Eigenthümlichkeit, dafs auf eine Anzahl in einer Richtung verlaufender Pulsationen nach einer kurzen Ruhepause in rhythmischem Wechsel eine Anzahl von Contractionen in entgegengesetzter Richtung erfolgt u. s. f. Es ist deshalb die Eintheilung der blutführenden Kanäle in Arterien und Venen hier nicht durchzuführen, da dieselben Kanäle, welche in der einen Periode das Blut vom Herzen fortführen, es in der nächsten Periode zum Herzen hinleiten. Ueber die Gründe dieses eigenartigen Verhaltens sind bereits verschiedene Hypothesen aufgestellt worden, auch wurden von Krukenberg seinerzeit Versuche darüber angestellt, inwieweit die Herzthätigkeit der Salpen durch gewisse Gifte (Nicotin, Helleboreïn) eine Abänderung erleidet. Die Ergebnisse seiner Versuche hatten Krukenberg zu der Annahme geführt, dafs im Herzen der Salpen Ganglienzellen sich befinden müfsten — die er allerdings anatomisch nicht nachzuweisen vermochte —, von denen der die Herzcontractionen auslösende Reiz ausgehe.

Indem Verf. diese Frage einer erneuten Prüfung unterwarf, begann er damit, die Herzthätigkeit des unversehrten Thieres eingehender, als bisher geschehen, zu studiren. Er stellte seine Beobachtungen in Messina an drei verschiedenen Arten (Salpa africana maxima Forsk., S. democratica mucronata Forsk. und Cyclosalpa pinnata Forsk.) an. Um eine einheitliche, auch auf die verwandten Ascidien anwendbare Terminologie zu gewinnen, bezeichnet Verf. das dem Eingeweidenucleus zugekehrte Herzende als das viscerale, das andere als das hypobranchiale. Die von ersterem zu letzterem verlaufenden Pulsationen bezeichnet er als ab-, die umgekehrt verlaufenden als adviscerale Pulsationen; jede dieser Gruppen bildet eine Pulsationsreihe. Die zwischen je zwei Pulsationsreihen liegende Pause bezeichnet er als Wechselpause, je zwei Pulsationsreihen sammt der Wechselpause bilden die zusammengesetzte Herzperiode.

Inbezug auf die Anzahl der eine Pulsationsreihe zusammensetzenden Schläge herrscht nun grofse individuelle Verschiedenheit. Aufenthalt in nicht erneuertem, sauerstoffarmem Wasser bewirkte Verlängerung der Pulsationsreihen, doch traten zuweilen anscheinend ganz spontane Schwankungen auf. Die Frequenz der ab- und advisceralen Pulsationen ist nach Herrn Schultze im allgemeinen gleich, doch fehlt es auch hier nicht an individuellen Verschiedenheiten. Bei dieser schon unter anscheinend ganz normalen Verhältnissen herrschenden, grofsen Variabilität — welche Verf. durch eine Anzahl von Tabellen zur Darstellung bringt — bedarf es sehr zahlreicher Einzelbeobachtungen, um zu zuverlässigen Ergebnissen zu gelangen. Als mittlere Zahl der an frisch gefangenen Thieren beobachteten Frequenz bezeichnet Verf. 26 bis 30 Schläge in der Minute, bei der kleinen S. democratica mucronata war die Frequenz beträchtlicher; auch dauerte bei dieser Art die Wechselpause kaum eine, bei den gröfseren Arten eine bis vier Secunden. Die Pulsationen beginnen stets an einer bestimmten Stelle, nahe dem einen Ende, und verlaufen von dort — in der Mitte des Herzens sich verlangsamend und dann die Anfangsgeschwindigkeit allmählich wieder annehmend — bis zum entgegengesetzten Ende. Vor dem Absterben der Thiere hört in der Regel die Coordination der Bewegungen auf. Es findet z. B. eine weit über das normale Mafs hinausgehende Zahl von Contractionen in einer und derselben Richtung statt, durch Pausen unterbrochen, dann setzt plötzlich die antiperistaltische Bewegung ein, von beiden Herzenden gehen gleichmäfsig Contractionswellen aus, die in der Mitte auf einander treffend erlöschen; schliefslich bleiben nur noch die Pulsationen einer Richtung erhalten, erreichen jedoch kaum die Mitte des Herzens, immer schwächer werdend, und etwa eine Viertelstunde nach dem Aufhören der coordinirten Bewegungen hört die Herzthätigkeit auf, während die Athembewegungen noch einige Zeit andauern.

Diese bei absterbenden Thieren stets zu beobachtenden Verhältnisse müssen bei der Beurtheilung der Wirkungen von Giften in Rechnung gezogen werden. Verf. kritisirt die Beobachtungen Krukenbergs und kommt aufgrund erneuter Nachprüfung zu dem Ergebnifs, dafs die von diesem Autor angewandten Gifte beide Pulsationsreihen gleichmäfsig (Nicotin die Anzahl gleich gerichteter Schläge vermindernd, Helleboreïn dieselben vermehrend) beeinflussen, und dafs die von Krukenberg beobachteten, einseitigen Wirkungen nur Absterbeerscheinungen waren.

Um den Ort zu bestimmen, von dem die Contractionen des Herzens ihren Ausgang nehmen, isolirte Verf. das Herz, soweit möglich. Es läfst sich dasselbe nur im Zusammenhange mit dem Pericard und einem Theile der dasselbe einhüllenden Gallertmasse herauslösen und dieser Complex stellt dann etwa einen Würfel von knapp 1 cm Seitenlänge dar. Das so isolirte Herz beginnt alsbald wieder regelmäfsig zu pulsiren, wobei sich im einzelnen wieder beträchtliche individuelle Schwankungen inbezug auf die Zahl der ad- und ahvisceralen Schläge ergeben. Es liegt also nicht nur die Reizquelle für die Bewegungen des Herzens an sich, sondern auch für das Alterniren derselben offenbar im Herzen selbst. Ein aus dem Pericard herausgelöstes und in vier Stücke zerschnittenes Herz von Cyclosalpa pinnata liefs nach $3^1/_2$ Stunden — als die Nachwirkung der Operation verschwunden war — rhythmische Bewegungen aller Theilstücke erkennen, während unmittelbar nach der Operation jede zusammenhängende Bewegung aufgehoben erscheint. Aehnliches beobachtete Verf. an Ciona intestinalis. Die Angabe von Lingle, dafs nur die beiden Enden des Herzens der letztgenannten Gattung allein weiter zu pulsiren vermögen, der mittlere Abschnitt jedoch nicht, erklärt sich nach Herrn Schultze dadurch, dafs Lingle seine Beobachtungen nicht lange genug fortsetzte, da die mittleren Theile erst längere Zeit nach dem Herausschneiden wieder zu pulsiren beginnen. Es

ist also die Fähigkeit, wirksame rhythmische Contractionen auszulösen, allen Theilen des Tunicatenherzens eigen. Da sich mit keinem der gebräuchlichen Färbungsmittel Ganglien oder Nervenzellen im Herzen nachweisen liefsen, so kommt Verf. zu dem Schlusse, dafs die spontanen Herzreize nicht neurogener, sondern myogener Natur seien, und weist darauf hin, dafs auch bei Wirbelthieren rhythmische Pulsationen von notorisch ganglienfreien Abschnitten des Gefäfssystems hervorgerufen werden können.

An intacten Salpen bewirkte elektrische Reizung des Ganglions keine Aenderung der Länge der Pulsationsreihe oder der Frequenz der Schläge; dasselbe enthält also kein die Herzthätigkeit modificirendes Centrum; dagegen bewirken gröfsere Verletzungen (Exstirpation der Hypobranchialrinne, Abschneiden des vorderen Körperendes) vorübergehendes Sinken der Zahl gleich gerichteter Herzschläge. Auch die Exstirpation des Ganglions übt nur eine solche vorübergehende Wirkung aus; ja, an einem Thiere, welchem nach vorheriger Amputation des vorderen Körperendes und nach dem Ablauf der hierdurch veranlafsten Anomalie der Herzthätigkeit auch noch das Ganglion ausgeschnitten wurde, reagirte hierauf gar nicht mehr. Es scheint demnach der Herzschlag dieser Thiere vom Ganglion unabhängig zu sein.

Durch Injection der gröfseren Gefäfse von Cyclosalpa pinnata und Salpa africana maxima stellte Verf. den Gang des Blutumlaufs während der beiden Pulsationsrichtungen fest und berichtigte dabei einige nicht ganz correcte Angaben von Milne Edwards und Vogt und Young über den Zusammenhang der Gefäfse. Inbezug auf diese durch mehrere farbige Figuren erläuterten Angaben mufs auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

Endlich erörterte Verf. die Art und Weise, wie die rhythmisch wechselnden Contractionen des Salpenherzens zu Stande kommen, und führt, nach kritischer Besprechung der früher über diese Frage geäufserten Ansichten, folgendes aus. Die Coordination der Herzbewegung wird bei den Salpen bedingt durch die allgemeine Fähigkeit des Herzens, einen Reiz von Faser zu Faser wirksam fortzupflanzen, durch die in den refractären Eigenschaften der Muskelfasern bedingte Einschränkung dieser Fähigkeit und durch Unterschiede in der Rhythmicität der Reizquellen. Die in den beiden Herzenden gelegenen Reizquellen verhalten sich gleichartig. In beiden tritt nach einer gewissen Zeit der Arbeit eine Herabsetzung der Erregbarkeit und des Leitungsvermögens ein. Das hat an diesem Ende ein Sinken der Frequenz in der Erzeugung wirksamer Reize zur Folge. Wegen der refractären Eigenschaften der Herzmuskelfasern bestimmt dasjenige Herzende die Richtung der Pulsationen, dessen Reizfrequenz zur Zeit am wenigsten gesunken ist. Während der Arbeit nimmt diese langsam ab, während sie am ruhenden Herzende sich allmählich regenerirt. So tritt nach einiger Zeit der Moment ein, in welchem das bisher ruhende Ende wieder eine höhere Reizfrequenz besitzt als das andere, und in diesem Augenblicke kehrt die Bewegungsrichtung sich wieder um. Das Salpenherz ist demnach ein schönes Beispiel rein myogener Selbststeuerung eines coordinirten Bewegungsmechanismus. R. v. Hanstein.

Hermann Ebert: Messungen der elektrischen Zerstreuung im Freiballon. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften 1900, S. 511 bis 532.)

Elster und Geitel haben interessante Beobachtungen über die Elektricitätsverluste isolirter, elektrisch geladener Körper in der Luft angestellt (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 563; 1900, XV, 252, 480), die sich am besten und einfachsten durch die Annahme erklären liefsen, dafs in der freien Atmosphäre immer, besonders aber an klaren, sonnigen Tagen, eine gewisse Menge freier Ionen vorhanden ist, welche den geladenen Körper in bestimmter Zeit zu entladen vermögen. Weder über die Natur dieser Theilchen, ob elektrolytische Ionen oder „Korpuskeln“ (Rdsch. 1900, XV, 109, 343), noch über ihren Ursprung ist man bisher zu sicheren Anschauungen gelangt; die weitere Erforschung dieses für das ganze Problem der atmosphärischen Elektricität so überaus wichtigen Phänomens ist daher eine interessante Aufgabe.

In erster Reihe wichtig war die Kenntnifs der räumlichen Verbreitung der Ionen im Luftmeere. Elster und Geitel hatten bereits beobachtet, dafs die Geschwindigkeit der Zerstreuung mit der Erhebung in die Atmosphäre zunimmt; aber ihre Messungen waren auf Bergen unter der Einwirkung der Erhebungen des negativ geladenen Erdkörpers ausgeführt; es war daher von grofser Wichtigkeit, das Verhalten im freien Luftmeere, das nur im Luftballon zu constatiren ist, zu studiren. Herr Ebert hat zu diesem Zwecke zwei Luftballonfahrten unternommen, eine im Sommer, am 30. Juni 1900, und eine im Winter, am 10. November 1900, also unter möglichst verschiedenen Witterungsverhältnissen. Die erste, mehr zur allgemeinen Orientirung unternommene erreichte eine maximale Höhe von 2920 m, während die zweite, eigentlich und ausschliefslich der Messung des Zerstreuungscoëfficienten gewidmete bis zu 3870 m ausgedehnt wurde. Die Ergebnisse dieser beiden Fahrten waren nach der Fassung des Herrn Ebert folgende:

1. Luftelektrische Messungen nach der neuen, von Elster und Geitel ausgearbeiteten Methode sind im Freiballon mit genügender Sicherheit und mit verhältnifsmäfsig geringer Mühe neben den sonst üblichen meteorologischen Beobachtungen ausführbar. (Am zweckmäfsigsten wird der Zerstreuungsapparat auf einem am Korbrande befestigten Tischchen aufgestellt.)

2. Bei der grofsen Wichtigkeit der Zerstreuungsmessungen gerade in den höheren Schichten der Atmosphäre sowie bei den ganz neuen Gesichtspunkten, welche der Nachweis freier Ionen in der Atmosphäre in die ganze Lehre von der atmosphärischen Elektricität gebracht hat, ist es dringend erwünscht, dafs die Bestimmungen der relativen Ionenzahlen mit in das Programm einer gröfseren Anzahl von wissenschaftlichen Luftfahrten aufgenommen werden.

3. Mit zunehmender Höhe ergiebt sich, auch unabhängig von der unipolaren Einwirkung des Erdkörpers, wie er sich besonders bei Bergbeobachtungen störend bemerklich macht, eine unzweifelhafte Zunahme der Zerstreuungsgeschwindigkeit.

4. Die unteren Luftschichten können sich bis hinauf zu 3000 m Höhe qualitativ insofern den dem Boden unmittelbar anliegenden ähnlich verhalten, als auch in ihnen im freien Luftraume die — Ladungen schneller zerstreut werden als die +.

5. In gröfseren Höhen scheint sich mit der Zunahme der absoluten Ionenzahl diese unipolare Leitfähigkeit

mehr und mehr dahin auszugleichen, dafs beide Ladungsarten etwa gleich schnell zerstreut werden.

6. Dabei findet das von Geitel für eingeschlossene Zimmerluft nachgewiesene Verhalten (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 23) auch für fast alle an den Ballon herantretenden Luftproben statt, dafs der in Procenten der jedesmaligen Anfangsladung berechnete Elektricitätsverlust mit abnehmender Anfangsladung wächst.

7. Die Spannungsabnahme in gleichen Zeiten ist dagegen ungefähr constant, dem Umstande entsprechend, dafs verbrauchte Ionen auch in der freien Atmosphäre immer nur mit bestimmter Geschwindigkeit und in bestimmter Zahl zuwandern, sei es, dafs nur eine ganz begrenzte Zahl wirklich neugebildet wird, sei es, dafs sie nur in bestimmter Menge gegen die Verbrauchsstelle heranwandern können.

8. Die Zunahme der Leitfähigkeit mit der Höhe findet nicht stetig etwa in der Weise statt, dafs man hoffen dürfte, eine einfache Formel mit wenigen Constanten aufstellen zu können, die für alle Fälle diese Zunahme mit der Höhe darzustellen vermöchte, sondern sprungweise; die speciellere physikalische Beschaffenheit der Luftschicht, in der man sich befindet, übt einen mafsgebenden Einflufs aus.

9. In trockener, klarer Luft ist das Zerstreuungsvermögen in der Höhe gerade so wie am Erdboden grofs; in dem Grade, wie der Wasserdampfgehalt zunimmt, und ganz besonders wenn dieser sich dem Condensationspunkte nähert, oder gar in Form feiner Nebelbläschen ausfällt, wird die Entladungsgeschwindigkeit für beide Zeichen erheblich herabgesetzt.

Nach diesen Ergebnissen scheint es sehr wünschenswerth, die Luftschichten oberhalb 4000 m auf ihr Zerstreuungsvermögen zu untersuchen.

E. Riecke: Ueber charakteristische Curven bei der elektrischen Entladung durch verdünnte Gase. (Annalen der Physik. 1900, F. 4, Bd. IV, S. 592—616.)

Bei der elektrischen Strömung in einem verdünnten Gase ist die Spannungsdifferenz der Elektroden eine Function der Stromstärke. Für jede Entladeröhre läfst sich eine charakteristische Curve construiren, welche die Abhängigkeit der Elektrodenspannung von der Stromstärke darstellt. Herr Riecke hat nun untersucht, wie die charakteristischen Curven einer Entladeröhre bei verschiedenen Drucken durch ein Magnetfeld geändert werden.

Als Entladeröhre benutzte er eine Kugel von 5,9 cm Radius; die Elektroden waren kreisförmige Scheiben, sie standen vertical und senkrecht zu einander, ihre Mittelpunkte lagen in dem horizontalen, gröfsten Kreise, sie waren näher der Glaswand als dem Kugelmittelpunkt. Die magnetischen Kraftlinien liefen parallel zu der einen Elektrode, sie traten horizontal aus der Stirnfläche eines Elektromagneten aus.

Es ergab sich folgendes: Bei kleinen Stromstärken erhöht das Magnetfeld die Elektrodenspannung, bei gröfseren erniedrigt es sie. Bei hohen Gasdrucken ist die Veränderung der Elektrodenspannung durch das Magnetfeld gering, bei kleinen Gasdrucken beträchtlich.

„Der Einflufs des Magnetfeldes setzt sich aus zwei Theilen zusammen, von denen der eine auf den anodischen, der andere auf den kathodischen Theil zu beziehen ist. Die Wirkung auf die positive Entladung bedingt eine Erhöhung des Entladungspotentials (Elektrodenspannung), die auf die negative Entladung eine Verminderung. Beide Wirkungen hängen von der Stärke des Entladungstromes in verschiedener Weise ab, so dafs bei schwachen Strömen die erhöhende Wirkung auf die positive Entladung, bei starken Strömen die erniedrigende Wirkung auf die negative Entladung überwiegt.

Die Wirkung des Magnetfeldes auf die positive Entladung besteht in einer Verlängerung der Stromhahn, unter Umständen auch in einer Verkleinerung ihres Querschnitts. Beide Umstände bedingen eine Vergröfserung der Spannungsdifferenz. Die Wirkung des Magnetfeldes auf die negative Entladung besteht in einer Contraction des Kathodendunkelraumes und des negativen Glimmlichtes, welche bei starken Feldern sehr bedeutend ist. Damit mufs eine Verminderung des Kathodengefälles Hand in Hand gehen.“ J. S.

A. Lacroix: Eine petrographische Provinz im nordwestlichen Madagaskar. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 439—441.)

Verf. erweitert mit der Schilderung eines petrographisch völlig einheitlichen Gebietes im nordwestlichen Madagaskar die Zahl der wenigen bisher bekannten Beispiele des Auftretens eines und desselben Gesteinsmagmas und seiner Spaltungsproducte als Tiefengestein, Ganggestein und Ergufsgestein.

Dort finden sich nämlich innerhalb schiefriger und kalkiger Bildungen des Oberen Lias eine Reihe genetisch zusammengehöriger Eruptivgesteine, Granite, Syenite, Nephelinsyenite, Teschenite, Gabbros und Augitite, alle ausgezeichnet durch die Führung einer braunen, thonerde- und natrinmhaltigen Hornblende von Barkevikittypus. Bei ihrer Eruption sind die umgebenden Sedimente contactmetamorph verändert worden; es bildeten sich Hornfelsgesteine mit Anorthit, Pyroxen, Wollastonit und Sphen oder gehänderter Hornfels, dessen Quarze von neu gebildetem Pyroxen umhüllt sind. Die Syenite und Nepheliusyenite führen als herrschenden Feldspath Anorthoklas; erstere sind körnig, letztere zeigen den Feldspath in Leistenform. Bei beiden ist ein barkevikitreicher und ein barkevikitarmer Typus zu unterscheiden. Die Nepheliusyenite enthalten zahlreiche Einschlüsse, einmal solche pegmatitischer Art desselben Gesteins mit grofsen Krystallen von Barkevikit, Augit und Apatit und zum anderu solche feinkörniger Art, zur Hälfte aus Orthoklas und Oligoklas-Albit bestehend, untermischt mit Nephelin und Sodalith, und zur Hälfte aus Barkevikit, begleitet von ein wenig Biotit und Pyroxen. Auch finden sich solche mit grofsen Bytownitkrystallen oder mit kugeligen Bildungen, ähnlich den Pseudoleuciten in den Leucitsyenitgesteinen von Arkansas, welche aus Anorthoklasleisten in mikropoikilitischer Verwachsung mit Nephelin oder Sodalith bestehen. Sie stehen den Maligniten und Shonkiniten nahe. — Die Teschenite ähneln mikroskopisch den Syeniten, sind aber reicher an Augit und basische Feldspathe herrschen vor. Auch nähert sich ihre Structur mehr der der Diabase. Durch allmähliches Verschwinden des Nephelins und Sodaliths gehen sie über in eigentliche Barkevikitgabbros vom Typus des Essexits, die zumtheil recht olivinreich sind. Mit ihnen verknüpft sind Gänge camptonitischer Gesteine. — Die Augitite sind gleichfalls barkevikithaltig und führen Analcim, sie stehen den Monchiquiten nahe.

Mit diesen genetisch so eng verwandten mehr oder minder körnigen, alkalireichen Gesteinen stehen in Verbindung natriumreiche Trachyte mit Anorthoklas und Nepheliuphonolithe, und auch die jüngsten vulkanischen Producte, Nephelinite und Olivintephrite, sowie Olivinleucitite gliedern sich ihnen an. Spärlich findet sich allerdings auch neben diesen letzteren Feldspathbasalt.

A. Klautzsch.

Dehérain und Demoussy: Ueber die Keimung in destillirtem Wasser. (Comptes rendus. 1901, t. CXXXII, p. 523—527.)

Vor einigen Jahren erregte eine Abhandlung Carl Nägelis, die nach seinem Tode veröffentlicht worden war, durch ihre gänzlich neuen und überraschenden Angaben über die Wirkung kleinster Kupfermengen auf lebende Organismen allgemeines Aufsehen. Durch zahlreiche Versuche hatte Nägeli gefunden, dafs Wasser mit nur einem Tausendmilliontel Gewichtstheil Kupfer

auf Spirogyren derart schädigend einwirkt, dafs sich die grünen Spiralbänder, die dem Protoplasmaschlauch innen anliegen, ablösen und in der Mitte der Zelle zusammenballen. Durch Einlegen kupferhaltiger Münzen in das Kulturwasser war diese Wirkung zu erzielen, und die dabei benutzten Glascylinder bewahrten die schädigende Wirkung auch nach dem Ausgiefsen des Wassers und Auswaschen der Gefäfse. Nägeli hezeichnete diese eigenthümlichen Wirkungen als „oligodynamische“ und unterschied sie scharf von den eigentlichen Giftwirkungen. Er fand auch, dafs nicht blofs das Kupfer, sondern noch andere Stoffe solche oligodynamischen Wirkungen ausüben können (vergl. Rdsch. 1894, IX, 9).

Die Herren Dehérain und Demoussy, denen die Arbeit Nägelis anscheinend nur in einem kurzen Referat zur Kenntnifs gekommen ist, haben nun ähnliche nachtheilige Einflüsse des Kupfers auf keimende Pflanzen, wie Lupinen, Ricinus und Weizen, beobachtet. Die Keimpflanzen hörten in destillirtem Wasser, das im grofsen in Metallapparaten hergestellt war, auf, Wurzeln zu bilden, entwickelten sich aber kräftig weiter, als das Wasser in einem Glasapparat umdestillirt worden war. Silber, Blei und Zinn ertheilten nach den Versuchen der Verff. dem Wasser keine schädlichen Eigenschaften, Kupfer aber bewirkte sogleich einen Stillstand der Entwickelung. Durch Schätzung der Farbennuance der Trübung, die in einer auf einen geringen Rest eingedampften und mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzten Wassermenge auf Zusatz von Schwefelwasserstoff entstand, fanden die Verff., dafs Wasser mit einem Gehalt von 1 bis 2 Zehnmillionteln Kupfer das Wachsthum der Wurzeln hemmt. Sie betrachten dies aber einfach als eine Giftwirkung und setzen offenbar voraus, dafs auch Nägeli seine Beobachtungen nicht anders deutete. F. M.

A. H. Reginald Buller: Beiträge zu unserer Kenntnifs der Physiologie der Farnspermatozoen. (Annals of Botany. 1900, vol. XIV, p. 543—582.)

Die in einer Aenderung der Bewegungsrichtung bestehende Reaction frei schwimmender Organismen auf chemische Reize ist unter dem Namen Chemotaxis bekannt. Pfeffer hat festgestellt, dafs Spermatozoen von Farnen, Schwärmsporen, Bacterien, Flagellaten u. s. w. durch Lösungen neutraler Stoffe in genügender Concentration abgestofsen werden, und er schrieb diese Repulsion auf Rechnung der chemischen Wirkung der betreffenden Substanzen (vgl. Rdsch. 1888, III, 281). Massart ist dagegen bei seinen Versuchen zu dem Resultat gekommen, dafs die Abstofsung, da wo sie überhaupt stattfindet, gewöhnlich eine osmotische Wirkung darstelle, dafs sie auf einem negativ „tonotaktischen“ oder „osmotaktischen“ Reize beruhe (s. Rdsch. 1890, V, 315).

Besonders bemerkenswerth und bekannt ist die Entdeckung Pfeffers, dafs die Spermatozoen der Farne durch Aepfelsäure und ihre Salze sowie durch Maleïnsäure in Form des Natriumsalzes stark angezogen werden. Eine Lösung von 0,001 % ist genügend, um eine chemotaktische Reaction hervorzurufen. Diese Entdeckung führte Pfeffer zu dem Schlufs, dafs die Archegonien der Farne durch Ausscheidung von Aepfelsäure die Spermazoiden zu den Eizellen hinlocken.

Voegler stellte dann fest, dafs Aepfelsäure, Natrium-, Kalium-, Ammonium-, Magnesium- und Calciummalat annähernd gleiche Anziehungskraft ausüben (vgl. Rdsch. 1891, VI, 635).

Herr Buller hat nun gefunden, dafs aufser diesen Substanzen noch eine Reihe anderer, oft im Zellsaft vorkommender Stoffe, theils organische, theils unorganische Salze, anziehend auf die Farnspermatozoen einwirken. Die untersuchten organischen Salze hatten sämmtlich anziehende Wirkung. Dazu gehören Kalium- und Natriumtartrat, Kaliumoxalat, Kaliumacetat und Natriumformiat. Unter den anziehenden, unorganischen Salzen befinden sich Phosphate, Sulfate, Kaliumnitrat und Kaliumchlorid. Indifferent verhalten sich von organischen Stoffen Traubenzucker, Rohrzucker, Lactose, Amylodextrin, Glycerin, Alkohol, Asparagin und Harnstoff. Unorganische Salze, die keine nachweisbar anziehende Wirkung ausüben, sind die Chloride und Nitrate des Natriums, Ammoniums und Calciums und das Lithiumnitrat. Von den vier freien Säuren, die im Zellsaft am häufigsten auftreten, der Aepfel-, Oxal-, Wein- und Citronsäure, wirkt nur die Aepfelsäure anziehend. Die Anziehungskraft der Aepfelsäure und ihrer Salze ist stärker als die irgend eines anderen Stoffes. Die Beobachtungen über die von der Aepfelsäure bei verschiedenen Concentrationen ausgeübte Anziehung und Abstofsung machen es im Zusammenhang mit den bereits von Pfeffer festgestellten Erscheinungen wahrscheinlich, dafs nicht die freie Säure, sondern eins ihrer Salze bei der Anziehung der Spermatozoen zu den Archegonien die Hauptrolle spielt.

Die anziehenden neutralen Salze scheinen bei hohen Concentrationen eine sehr geringe tonotaktische Repulsion zu zeigen, die leicht von der chemotaktischen Anziehung überwunden wird; die Spermatozoen dringen doch endlich in die Lösung ein und kommen dort durch Wasserverlust zur Ruhe. Die von der Aepfel- und der Maleïnsäure ausgeübte Repulsion ist zweifellos chemotaktisch. Wäre sie tonotaktisch, so müfsten auch Zucker, Asparagin und neutrale Salze repulsiv wirken, wenn sie unter Concentrationen geprüft würden, die mit den repulsiv wirkenden Lösungen der Säuren isotonisch sind. Das geschieht aber nicht. Verf. legt näher dar, dafs die Erscheinungen der Attraction und Repulsion sich durch die Dissociationstheorie erklären lassen und auf dem verschiedenen Verhalten der Ionen beruhen. F. M.

Literarisches.

Georg W. A. Kahlbaum and Francis V. Darbishire: The Letters of Faraday and Schönbein. 1836—1862. With notes, comments and refereuces to contemporary letters. (Bâle, Benno Schwabe; London 1899, Williams & Norgate.)

Briefwechsel bedeutender Männer bieten dem Leser stets erhebenden, anregungsvollen Genufs; sie verbreiten das beglückende Gefühl, sich diesen Gröfsen persönlich genähert zu haben, sie decken die lehrreichen, oft bewunderungswürdig-verschlungenen Wege auf, die die grofsen Entdeckungen von ihrem ersten Aufleuchten bis zur vollkommenen Reife durchgemacht haben; so gewinnen sie auch im Hinblick auf die Geschichte der Wissenschaft eine besondere Bedeutung. — Auch der vorliegende Briefwechsel gewährt eine reine, volle Freude, und wir müssen den Herren Herausgebern sehr dankbar sein für die Publication dieser Schätze. Die Sammlung enthält 155 Briefe, darunter 81 von Schönbein an Faraday (in einem für einen Fremden guten Englisch) und umfafst den Zeitraum von 1836 bis 1862.

Die Entdeckung des passiven Zustandes des Eisens (1836, vergl. Rdsch. XV, 1900, S. 181) — eine Erscheinung, an deren Erklärung auch jetzt noch gearbeitet wird (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 292; 1900, XV, 99 u. 522) — gab die Veranlassung, dafs der 36 Jahre alte Schönbein sich brieflich an den um acht Jahre älteren Faraday wandte, indem er das lebhafte Bedürfnifs empfand, durch Gedankenaustausch Klärung in die räthselhafte Erscheinung zu bringen. Von dieser Zeit an entwickelte sich zwischen den beiden durch wissenschaftliche Thätigkeit, edle Gesinnung und Neigungen verwandten Naturen über ein viertel Jahrhundert lang ein reger Briefwechsel. Die ersten sechs Jahre dieser Zeit widmet Schönbein hauptsächlich der Aufklärung des passiven Zustandes des Eisens (die letzte Erwähnung dieses Gegenstandes geschieht in dem Briefe vom 22. August 1842). Schon früher finden wir die erste Mittheilung (1840, 4. April) über jene Entdeckung, die Schönbeins Namen erst recht unsterblich machte: die Entdeckung

des Ozons. Freilich brauchte es noch langer, mühevoller Arbeit, bis die Natur der neuen Erscheinung endgültig richtig erkannt wurde (vgl. Rdsch. XV, 1900, S. 450). Diese zwei Entdeckungen und die der Schiefsbaumwolle (1846) bezeichnen die drei wichtigsten Leistungen Schönbeins, und sie nehmen auch den breitesten Raum in seinen Briefen ein. Dafs bei einem so tiefblickenden Forscher aufserdem noch eine Menge anderer Fragen mehr oder weniger eingehend berührt, oft nur — wie eine Ahnung — angedeutet sind, ist wohl selbstverständlich, und gerade diese Stellen bieten einen besonderen Reiz beim Lesen seiner Briefe. Ein Beispiel möge dies illustriren. Den 17. October 1852 schreibt er an Faraday: „I cannot help thinking that the colors of substances, which up to this present moment have been very slightly treated (in a chemical point of view) will one day become highly important to chemical science and be rendered the means to discover the most delicate and interesting changes taking place in the chemical condition of bodies. In more than one respect the color of bodies may be considered the most obvious ‚signatura rerum', as the revealer of the most wonderful actions going on in the innermost recesses of substances, as the indicator of the most elementary functions of what we call ponderable matter." Interessant ist Schönbeins Abneigung gegen die damals neu auftauchende Wissenschaft: organische Chemie (S. 225; für Faraday ist sie auch ein „sealed book". S. 210). Trotzdem war es ihm vorbehalten, auch auf diesem Gebiete hochwichtige Funde zu machen, so u. a. die der Oxydationsfermente (S. 254, 1855; vergl. den Vortrag von Prof. Ed. Schär: Die Arbeiten Schönbeins auf physiologisch-chemischem Gebiete, Rdsch. 1900, XV, 450).

Während Schönbein in seinen Briefen sich breit und eingehend über den behandelten Gegenstand ausläfst, so dafs einige davon als wissenschaftliche Abhandlungen in den Philosophical Magazine abgedruckt werden konnten, sind Faradays Briefe viel knapper gehalten. Oft wird es nur mit wenigen Worten angedeutet, welche bedeutenden Untersuchungen ihn gerade beschäftigen. Doch fühlt man überall den grofsen, edlen Menschen heraus. Betrübend wirkt die häufige Erwähnung einer schwachen Gesundheit und die stete Klage über sein sehr schlechtes Gedächtnifs.

Bei der Herausgabe der Briefe wurde auf die vollkommen treue Wiedergabe des Originals grofse Sorgfalt verwendet. Ueberall erleichtern kurze Namen- und sachliche Erklärungen das bessere Verständnifs der Briefe. Das glänzend ausgestattete Buch ist mit den sehr schön ausgeführten Bildnissen von Faraday und Schönbein geschmückt. P. R.

K. G. Lutz: J. Sturms Flora von Deutschland in Abbildungen nach der Natur. Zweite umgearbeitete Auflage. 1. Abtheilung: Phanerogamen. II. Band: Riedgräser, Cyperaceae von E. Rob. Missbach und Ernst H. L. Krause. Mit 64 Taf. in Farbendruck und 3 Abbild. im Text. III. Band: Echte Gräser, Gramineae von K. G. Lutz. Mit 56 lithographischen Taf. und 9 Abbild. im Text. (Stuttgart 1900, K. G. Lutz.)

Im Auftrage des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde, der seinen Sitz in Stuttgart hat, hat Herr K. G. Lutz unternommen, die alten, rühmlichst bekannten Abbildungen von Sturms Flora von Deutschland neu herauszugeben mit einem den Fortschritten und neueren Anschauungen der Wissenschaft entsprechenden Texte. Er hat sich dazu eine Reihe tüchtiger Mitarbeiter gesichert. Die ganzen Blütbenpflanzen (Phanerogamen) sind auf 12 bis 14 Bände berechnet, von denen jährlich zwei Bände erscheinen und den Mitgliedern des Vereins zugehen.

In den vorliegenden zwei Bänden sind im zweiten Bande die Riedgräser von den Herren E. R. Missbach und E. H. L. Krause behandelt. Die Arten werden eingehend und genau der heutigen Kenntnifs der systematischen Botanik entsprechend beschrieben und zum Schlusse ihr Auftreten in Deutschland in allgemeinen Zügen angegeben. Den artenreicheren Gattungen geben übersichtliche und klare Bestimmungstabellen voraus, und bei der so schwierigen Gattung Carex, den Seggen, werden zum Schlusse die wichtigsten Kreuzungsformen scharf und ausführlich beschrieben.

Im dritten Bande behandelt Herr K. G. Lutz ebenso übersichtlich die namentlich für den Anfänger sehr schwierige Familie der Gräser. Auch hier gehen den artenreicheren Gattungen übersichtliche Bestimmungstabellen voraus.

Die schon lange rühmlichst bekannten Abbildungen auf den Tafeln sind namentlich auch durch die Zergliederungen der Blüthenstände und Blüthen dieser schwierigen Familien sehr lehrreich und geeignet, den Leser in die tieferen Kenntnisse dieser Gattungen einzuführen. Es ist mit grofser Freude zu begrüfsen, dafs die guten Sturmschen Abbildungen durch die allgemein verständlichen und dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft entsprechenden Beschreibungen wieder den Freunden der einheimischen Pflanzenwelt zur Belehrung dienen werden. Den Bestrebungen des Deutschen Lehrervereins mufs man hierfür freudige Anerkennung aussprechen. P. Magnus.

K. Knauthe: Die Karpfenzucht. Anleitung zum praktischen Betriebe unter Berücksichtigung der neuesten wissenschaftlichen Erfahrungen. 389 S. mit 53 Abbild. 8°. (Neudamm 1901, Neumann.)

Verf., dessen Arbeiten auf dem Gebiete der rationellen Ernährung der Fische an dieser Stelle schon mehrfach besprochen wurden, bietet in diesem Buch — unter Mitwirkung einer Anzahl Forscher und praktischer Fischzüchter — dem Teichwirth eine Zusammenstellung der für die Zucht, Ernährung und Pflege der Karpfen in betracht kommenden Ergebnisse der neueren Forschungen. Ein einleitendes Kapitel behandelt die Anlage und Einrichtung der Teiche. Ein zweites, von Herrn E. Walter bearbeitetes bespricht ausführlich die Karpfenrassen und ihre Merkmale, sowie die Kennzeichen und Bedingungen der Schnellwüchsigkeit; im dritten Kapitel erörtert derselbe Autor die Bedeutung der Schuppen für die Altersbestimmung, während das folgende, von den Herren Jaffé und Knauthe verfafste von den Nebenfischen im Karpfenteich handelt. In drei weiteren Abschnitten werden die verschiedenen Methoden der Düngung und biologischen Bonitirung der Teiche, sowie die künstliche Fütterung der Karpfen besprochen. Es folgen Mittheilungen über die geringwerthigen oder ganz werthlosen Fische, die in den Teichen als Nahrungsconcurrenten des Karpfens auftreten, sowie über geeignete Mafsregeln zu deren Fernhaltung bezw. Vertilgung, über das Abfischen der Teiche und die Ueberwinterung der Fische. Die Verunreinigung der Gewässer und die Mittel zu deren Bekämpfung behandelt Herr Cronheim, während das Schlufskapitel von den Fischkrankheiten und den gegen dieselben zu treffenden Vorbeugungsmafsregeln handelt. Diese Uebersicht über den Inhalt des Buches läfst erkennen, dafs dasselbe dem praktischen Teichwirth vielfache wertbvolle Gesichtspunkte für einen rationellen Betrieb liefert. R. v. Hanstein.

Georg Bernhard Schwalbe †.

Nachruf von E. Lampe.

Ohne vorangehende längere Erkrankung wurde Bernhard Schwalbe am 31. März 1901 aus dem Leben abgerufen; bis zu diesem Tage Director des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums zu Berlin, vom 1. April des Jahres an zum städtischen Schulrath für die höheren Lehranstalten Berlins berufen, wenige Wochen vorher

zum Geheimen Regierungsrath ernannt. So folgte er nach nicht ganz sieben Jahren seinem am 21. Mai 1894 vor ihm abgeschiedenen Schwager August Kundt, mit dem er in der gemeinschaftlichen Studienzeit aufs engste verbunden gewesen war. Später auf längere Zeit von einander getrennt, wirkten beide wieder zusammen, jeder nach seiner Art, als Kundt auf den Lehrstuhl für Physik an der Berliner Universität als Nachfolger von H. von Helmholtz berufen war. Jetzt, wo der Tod die verschwägerten Freunde der irdischen Wirksamkeit entrückt und im ewigen Schlafe vereinigt hat, bejammern die beiden aus dem Hamburger Handelshause Kelting stammenden Schwestern als Wittwen den Verlust ihrer befreundeten Männer, von deren erneutem, vereintem Wirken man sich für das allgemeine Wohl so viel Gutes versprochen hatte.

Georg Bernhard Schwalbe war einer Familie entsprossen, die seit etwa dreihundert Jahren in Quedlinburg am Harze ansässig gewesen ist; wenigstens lassen sich ihre Spuren daselbst bis 1620 etwa zurück verfolgen. Seine Vorfahren gehörten zu den angesehensten Bürgern der alten sächsischen Kaiserstadt und waren in den ersten Stellen der Stadtverwaltung thätig; mehrere unter ihnen standen als Bürgermeister an der Spitze des Gemeinwesens, der Geburtsstadt des Dichters Klopstock und des Geographen Karl Ritter. Der Sinn für die Thätigkeit im Dienste der Stadt und des Staates, der den Verstorbenen auszeichnete, kann also als Erbtheil seiner Familie betrachtet werden. Sein Vater G. Schwalbe übte den Beruf eines praktischen Arztes in Quedlinburg aus. Aus der Ehe, die derselbe mit Marie Kriegar schlofs, stammten drei Söhne und zwei Töchter. Bernhard wurde als zweiter Sohn am 23. October 1841 in Quedlinburg geboren; seine beiden Brüder, der ältere und der jüngere, überleben ihn, während die beiden Schwestern schon in jüngeren Jahren gestorben sind.

Da der Vater der jungen Familie schon im Jahre 1846 durch den Tod entrissen wurde, verlegte die Mutter ihren Wohnsitz nach Thale am Harz. Trotzdem verlebte Bernhard Schwalbe den gröfsten Theil seiner Jugendzeit in Quedlinburg, weil er das dortige Gymnasium zu seiner Ausbildung besuchte. Des Vaters früh beraubt, von der Mutter getrennt lebend, wurde er als Knabe schon die selbständige Natur, die sich später in den mannigfaltigsten Thätigkeiten und Stellungen so trefflich bewährte. Auf seinen Wanderungen durch den Harz, die er später als Mann gern wieder aufnahm, sog er die Liebe zur Natur ein und bildete die angeborene Gabe der Beobachtung aus, welche für die Wahl seiner Studien entscheidend wurden. Liebe zu seiner Familie, zu seiner Heimath zeigte sich früh als das Kennzeichen eines warm empfindenden Gemüthes, das für alle Eindrücke der Umgebung empfänglich war. Das Reifezeugnifs des Quedlinburger Gymnasiums erwarb er im Ostertermine 1860, und nun wandte er sich sofort aus voller Neigung dem Studium der Naturwissenschaften zu. Doch soll hier gleich vorweg bemerkt werden, dafs er neben der eifrigsten Beschäftigung mit seinen Berufsfächern immer noch Zeit erübrigte, um vielseitige Sprachstudien zu treiben. Auf dem Gymnasium zeichnete er sich in den Sprachen ebenso aus wie in den exacten Wissenschaften, und er bekundete sein sprachliches Interesse durch eifriges und erfolgreiches Studium des Hebräischen. Später brachte er es besonders im Englischen zu einer hervorragenden Fertigkeit im schriftlichen und mündlichen Ausdrucke; ebenso beherrschte er die modernen Sprachen lateinischen Stammes, besonders das Französische, aber auch das Italienische und Spanische.

Zunächst bezog Schwalbe die Universität Bonn auf ein Jahr; er hörte dort Vorlesungen über Chemie, Botanik und Mineralogie. Dann setzte er seine Studien an der Universität Zürich fort, wo er besonders eingehend sich mit der Chemie beschäftigte, aufserdem aber auch mit der Physik, Mineralogie, Geologie, Botanik und Mathematik. Endlich kam er nach Berlin und betrieb neben den Fortsetzungen seiner begonnenen Studien hauptsächlich solche in der Philosophie und Mathematik. Zu dieser Zeit hatte Herrig in Berlin das Seminar für moderne Philologie eröffnet, und Schwalbe betheiligte sich sofort als Mitglied an den Uebungen des neuen Institutes. Ebenso trat er in den mathematischen Verein der Universität ein, der sich gerade gebildet hatte. An beiden Stellen wurde er mit jungen, gleichstrebenden Männern bekannt und befreundet; unter ihnen ist besonders Quintin Steinbart zu nennen, jetzt Director des Realgymnasiums in Duisburg, mit welchem zusammen Schwalbe später im Realschulmännerverein lange Jahre gewirkt hat. Auf diese Weise ist es gekommen, dafs Schwalbe, obwohl nicht eigentlich Mathematiker, einer der Mitbegründer des genannten mathematischen Vereins wurde und auf dem ersten Vereinshilde von acht Mitgliedern aus dem Sommer 1862 neben seinen Freunden Steinbart und Deite sitzt.

Bedeutsamer aber wurde für ihn der Eintritt in die von Magnus geleiteten, physikalischen Colloquien; hier sammelten sich zu jener Zeit alle diejenigen Studenten der höheren Semester, welche das Studium der Physik zu wissenschaftlichen Zwecken eingehender trieben. Neben Jochmann, Paalzow, Rüdorff, Zenker, die bereits promovirt hatten, sich aber immer noch an den Uebungen betheiligten, sind aus jener Periode Holtz, Avenarius, Kiessling, Krech, Deite, Biermann, vor allem aber Kundt zu nennen, mit dem Schwalbe damals enge Freundschaft schlofs. Dieser Freundeskreis fand sich nach einigen Jahren ziemlich vollzählig wieder in der Physikalischen Gesellschaft zusammen; in ihm zeigte sich der grofse Einflufs, den Magnus durch seine physikalischen Colloquien und durch die Oeffnung seines Privatlaboratoriums für die Studenten auf die seiner Leitung sich anvertrauende Jugend ausgeübt hat.

Da Schwalbe die akademische Laufbahn als Chemiker einzuschlagen beabsichtigte, war es für ihn von grofsem Nutzen, dafs er 1863 eine Stelle als Assistent bei Heinrich Rose erhielt. Sei es jedoch der Tod von Rose im Januar 1864, sei es überhaupt die Absicht gewesen, die Zukunft für alle Fälle sicher zu stellen, Schwalbe unterzog sich zu Ostern 1864 der Oberlehrerprüfung, die er mit einem vollen Erfolge in den sämmtlichen Naturwissenschaften bestand, und bei der er auch in der Mathematik und in den beiden neueren Sprachen sich eine ehrenvolle Lehrbefugnifs erwarb. Statt jedoch das Probejahr anzutreten, begab er sich im Sommerhalbjahr 1864 nach Zürich, um eine Assistentenstelle bei Wislicenus zu übernehmen, in der sicheren Hoffnung, dort die Laufbahn als akademischer Lehrer in kurzem betreten zu können. Verschiedene Gründe bewogen ihn aber, zu Michaelis 1864 endgültig diese Pläne aufzugeben.

An der Königlichen Realschule, dem jetzigen Kaiser-Wilhelm-Realgymnasium, bedurfte man dringend eines tüchtigen Lehrers für Physik und Chemie in den oberen Klassen, weil die Gesundheit des erst kurz vorher für diese Fächer berufenen Oberlehrers Dr. Tillich ins Wanken gerieth, so dafs der Unterricht nicht in erspriefslicher Weise stetig ertheilt werden konnte, und weil dieser Lehrer zu ausschliefslich einer mathematisch-deductiven Richtung folgte. Die Aussicht auf die Ertheilung des Unterrichts in den obersten Klassen unter gleichzeitiger Verwaltung des Lehrapparates brachte bei Schwalbe die angeborene Neigung zum Unterrichten siegreich zum Durchbruch. Daneben war auch wohl der Wunsch mitbestimmend, mit der alleinstehenden, hochverehrten Mutter, welche ihre letzte Tochter verloren hatte, einen gemeinsamen Haushalt zu führen. Genug, er kam im Herbste 1864 wieder nach Berlin zurück und übernahm in seinem sogenannten Probejahre sofort vollen Unterricht in allen Klassen. Im Verlaufe dieses Jahres erwarb er sich aufgrund einer botanischen

Dissertation bei der philosophischen Facultät der Universität Jena während des Sommers 1865 den Doctorhut, und zum 1. October 1865 wurde er nach der damaligen Titulatur als vierter ordentlicher Lehrer der Königlichen Realschule fest angestellt. Mit enthusiastischem Eifer hat er vom Beginn seiner Lehrthätigkeit an sich dem Unterricht der Jugend geweiht und ist für jeden, der mit ihm in Berührung gekommen ist, ein leuchtendes Vorbild eines Lehrers geworden, der in dieser segensreichen Wirksamkeit sein volles Glück findet. Er verschmähte es auch durchaus nicht, neben dem ihm zufallenden naturwissenschaftlichen Unterrichte sprachliche Stunden zu übernehmen; so hat er gleich in den ersten Jahren wiederholt Englisch in der Tertia gelehrt und ist in diesem Unterricht ebenso anregend, in den Anforderungen ebenso streng gewesen wie in seinen Hauptfächern.

Um hier gleich den äufseren Gang seines Lebens kurz zu schildern, so ist zu erwähnen, dafs er als intimer Freund von Kundt durch diesen zu seiner Hochzeit in die Familie Kelting zu Hamburg eingeführt wurde, und dafs Schwalbe bei dieser Gelegenheit die nähere Bekanntschaft mit Elisabeth Kelting, der Schwester der Braut, machte, eine Bekanntschaft, die bald zur Verlobung und im Frühjahr 1867 zur Verehelichung führte. In glücklicher Ehe mit ihr lebend, hat er sie jetzt als tief trauernde Wittwe nebst drei Kindern zurückgelassen, einer Tochter Elisabeth und zwei Söhnen Dr. Gustav Schwalbe, der Meteorologe ist, und Dr. Ernst Schwalbe, der den medicinischen Beruf seines Grofsvaters erwählt hat und Assistent am pathologischen Institut in Heidelberg ist.

Die wissenschaftlichen Leistungen Schwalbes und seine pädagogischen Erfolge erwarben ihm bald die Werthschätzung seiner Vorgesetzten, besonders des damaligen Provinzialschulraths Klix, und er rückte daher rasch in höhere Stellungen an der Königlichen Realschule auf. Zum Oberlehrer wurde er 1870 befördert, zum Professor 1874 ernannt. Im Herbste des Jahres 1879 wurde er vom Magistrat der Stadt Berlin zum Director des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums gewählt und von den Staatsbehörden bestätigt; dieses Directorat hat er bis zu seinem Tode mit glänzendem Erfolge geführt.

In der Schilderung der Lebensarbeit von Bernhard Schwalbe, zu der wir jetzt übergehen wollen, stellen wir billig seine Thätigkeit als Redacteur der „Fortschritte der Physik“ voran; denn als solcher ist er zuerst überhaupt in die Oeffentlichkeit getreten, und diese grofsartige Leistung sichert ihm den Dank der Zeitgenossen und der Nachwelt; durch diese Beschäftigung, die sich über mehr als zwei Jahrzehnte seines Lebens erstreckt, ist das Ziel und der Inhalt seiner wissenschaftlichen Arbeiten bestimmt worden. Nach dem Fortgange von Kundt und Kiessling aus Berlin, die den Band XXI, Jahrgang 1865, der Fortschritte der Physik fertig gestellt hatten, schien das regelmäfsige Erscheinen des von der Physikalischen Gesellschaft herausgegebenen Werkes in Frage gestellt, weil die Vorarbeiten zu wenig gefördert waren. Dem gemeinsamen energischen Eingreifen von Quincke und Schwalbe, die bei dem Jahrgange 1866 auch noch von Wangerin unterstützt waren, gelang es aber, Ordnung zu schaffen und die Gleichmäfsigkeit der Veröffentlichung zu regeln. Vom XXIV. bis zum XXIX. Bande (Jahrgänge 1868 bis 1873) hat Schwalbe die gewaltige Arbeit der Redaction ganz allein bewältigt. Wegen des stetigen Anwachsens der zu bearbeitenden Literatur und der gleichzeitigen Zunahme der eigenen Geschäfte redigirte er vom XXX. Bande an nur noch die dritte Abtheilung, übernahm aber bei einer Erkrankung des Redacteurs der beiden ersten Abtheilungen noch einmal die Vollendung zweier vollständiger Jahrgänge (XXXII und XXXIII, 1876 und 1877); erst mit dem XLII. Bande (Jahrgang 1886), der 1892 erschien, trat er endgültig von der Redaction der dritten Abtheilung zurück.

Nur wer selbst derartige Arbeiten vollendet hat, vermag die Last zu würdigen, welche Schwalbe in diesen Jahren durch die Erledigung der Redactionsgeschäfte zu tragen hatte. Ohne Hülfskräfte für die mehr mechanischen Geschäfte heranzuziehen: die vielfachen Registrirarbeiten, Anfertigung des Registers, Versendung der zu besprechenden Arbeiten, Durchsicht der Correcturbogen, erledigte Schwalbe alle diese Redactionsobliegenheiten selbst neben seiner ausgedehnten und intensiven Lehrthätigkeit, neben seiner Betheiligung in Vereinen und bei communalen Angelegenheiten. Bei der patriarchalischen Geschäftsführung, die damals in der Physikalischen Gesellschaft herrschte, bei den geringen Mitteln, über welche man verfügte, dachte niemand an eine Entschädigung für jene untergeordneten Schreibarbeiten, und Schwalbe machte nicht viel Aufhebens von den Aufgaben, die er spielend bewältigte. Zu den Pflichten des Redacteurs gehörte auch die Ordnung des Lesezirkels; alle Mappen, die zum Umlauf unter den Mitgliedern kamen, füllte er selbst, und die Aufschriften auf den Deckeln, welche das Verzeichnifs der einliegenden Zeitschriften gaben, führte er eigenhändig aus. So repräsentirte er ganz allein das Haupt und die Schreiber des Redactions-Büreaus der Physikalischen Gesellschaft. Wenn man sich dazu vorstellt, dafs er zu gleicher Zeit in Vereinen für Unterricht, für Volksbildung, für Wohlthätigkeit, für communale Zwecke eine grofse Energie entfaltete, so erhält man ein angenähertes Bild von seiner Arbeitsfähigkeit und Schaffensfreude. Ermüdung kannte er nicht; mit kaum vorstellbarer Beweglichkeit ging er von einer Arbeit zu einer vollständig verschiedenen über, und wenn er aufserhalb seines Hauses so viel geleistet hatte, dafs ein anderer Mensch im eigenen Heim erschöpft Ruhe gesucht haben würde, dann setzte er sich mit unglaublicher Frische zur Erledigung der Redactionsgeschäfte an seinen Arbeitstisch, erfüllte in gewissenhafter Weise unter Benutzung der Nachtstunden alle Pflichten, die er gegen die Schule, die Wissenschaft, das Gemeinwesen übernommen hatte.

Auch nach seinem Rücktritte von der Redaction bekundete er stets das lebhafteste Interesse für das Gedeihen der „Fortschritte der Physik“, und durch seinen sachkundigen Rath half er bei der Ueberwindung mancher Schwierigkeiten. Wenn er sich also um dieses monumentale Werk, wie er es gern nannte, ein grofses Verdienst erworben hat, so krönte er seine Arbeit dadurch, dafs er im Anschlusse an das Barentinsche Register zu den ersten 20 Bänden für die Bände XXI bis XLIII ein Register hergestellt hat (1897), bei dessen Bearbeitung ihn seine drei Kinder wirksam unterstützt haben. Dafür schulden ihm alle Physiker den gröfsten Dank.

Die Kenntnisse und die Erfahrungen, welche Schwalbe bei der Redaction der Fortschritte der Physik erworben hatte, schärften seinen Blick inbezug auf die zweckmäfsige und nothwendige Einrichtung ähnlicher Unternehmungen, denen Gelehrte von geringerer Erfahrung ohne das richtige Verständnifs rathlos gegenüberstehen. In gerechter Schätzung seiner umfassenden Einsicht entsendete ihn daher in den letzten Jahren die preufsische Regierung wiederholt als Delegirten bei den Verhandlungen mit der Royal Society in England über die Anfertigung des „Scientific Catalogue“ für alle exacten Wissenschaften. Ueber den gegenwärtigen Stand dieser Angelegenheit, mit der er übrigens nichts mehr zu thun hatte, wollte er, wie er in einer der letzten von ihm besuchten Vorstandssitzungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft ankündigte, einen Vortrag in einer Sommersitzung derselben halten, eine Absicht, die durch den jähen Tod vereitelt wurde, wie so viele andere seiner Pläne.

Unter den Schriften, die Schwalbe als Redacteur des Jahresberichtes über die Fortschritte der Physik durchzusehen hatte, zogen ihn neben den Abhandlungen des Abschnittes über Molecularphysik, den er zuerst auch bearbeitete, besonders diejenigen an, welche in den Abschnitt der Physik der Erde fallen. Indem er diesem

Theile des Werkes seine besondere Sorgfalt widmete, vergrößerte sich derselbe unter seinen Händen von Jahr zu Jahr; aus den sechs Bogen, welche der sechste Abschnitt der Fortschritte der Physik bei dem Eintritte Schwalbes in die Redaction umfafste, wurden 1883 40 Bogen, die in diesem 36. Jahrgange zum ersten Male zu einer selbständigen, dritten Abtheilung vereinigt wurden. Der letzte von Schwalbe redigirte Jahrgang 1886, an dessen Ende er sich durch ein Nachwort als Schriftleiter von dem Werke verabschiedete, war auf $73^1/_2$ Bogen angeschwollen. Als Mitarbeiter dieser Abtheilung hat er für mehrere Kapitel bis zu seinem Tode ausgeharrt.

Diesem Lieblingsgebiete Schwalbes gehören nun auch seine naturwissenschaftlichen Originalarbeiten an. Eine Programmabhandlung vom Jahre 1871 stellt die damals bekannten Thatsachen über das Nordlicht recht vollständig zusammen und giebt ein gutes Verzeichnifs der bezüglichen Schriften. Der Vortrag über Wetteraberglauben und die Wetterangaben des gewöhnlichen Lebens (1876) behandelt den Gegenstand in historischer Weise und sucht für Aufklärung in weiteren Kreisen zu wirken. Das Thema der Gletscher, dem der Aufsatz „über die Gletscher des Kaukasus und über den temporären Rückgang der Gletscher überhaupt“ gewidmet ist (1879), führte ihn dann dazu, sich mit der Erscheinung der Eishöhlen und Windlöcher während einer Reihe von Jahren zu beschäftigen. Er richtete seine Sommerreisen nach den Gegenden, wo er hierüber Beobachtungen anstellen konnte; in der Literatur forschte er eifrig nach Angaben aus früherer Zeit, und so entstand eine Folge von Artikeln aus den Jahren 1881 bis 1888, in denen sowohl die Thatsachen festgestellt als auch die bisher aufgestellten Theorien erörtert sind. Die übersichtlichste Darstellung der hierher gehörigen Erscheinungen und der zu ihrer Erklärung ersonnenen Theorien hat er in der Abhandlung der Festschrift zur fünfzigjährigen Jubelfeier des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums zu Berlin gegeben, betitelt: „Ueber Eishöhlen und Eislöcher nebst einigen Bemerkungen über Ventarolen und niedrige Bodentemperaturen“ (1886). In der Anzeige dieser Schrift (Fortschr. d. Phys., Bd. 42, Abth. 3, S. 1015 ff.) fafst Schwalbe sein Urtheil über alle bisher versuchten Theorien dahin zusammen, dafs eine Ursache allein nicht als der wirksame Grund aufgefafst werden könne. In diesen Beiträgen zur Theorie der Eishöhlen hat man die werthvollsten selbständigen Arbeiten Schwalbes zur reinen Wissenschaft zu erblicken.

Aufser diesen rein wissenschaftlichen Arbeiten sind dann aber die zahlreichen Veröffentlichungen zu erwähnen, welche der Verbreitung der Wissenschaft und pädagogischen Fragen gewidmet sind. Zwei kleine Bücher hat er verfafst, die dem Unterrichte dienen sollen, das kurz gefafste Lehrbuch der allgemeinen Geologie (Berlin, 1879) und ein Elementarbuch für die griechische Sprache, letzteres mit der Bestimmung, den Schülern der Realgymnasien diejenigen Kenntnisse des Griechischen zu vermitteln, welche beim Studium der Naturwissenschaften nützlich sind. Von seinen vielen Aufsätzen pädagogischen Inhaltes können wir hier kaum einige besonders hervorheben. Sie betreffen einerseits die Geschichte und den Stand der Methodik der Naturwissenschaften, wie der Titel einer Schrift von 1877 lautet, andererseits die mannigfaltigsten Fragen des Schulunterrichts und der Lehrerbildung, welche im Verlaufe der letzten drei Jahrzehnte aufgetreten sind, endlich auch das Berechtigungswesen der verschiedenen Schulgattungen. Ueberall erscheint Schwalbe als Vertreter der modernen Bildung, als Vorkämpfer für den bildenden Werth der Naturwissenschaften; doch ist er fern davon, die Schulen in Fachschulen umzuwandeln. In dem Vortrage, den er auf der Naturforscherversammlung in Frankfurt a. M. 1896 über die Vorbildung der Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften an höheren Lehranstalten den Forderungen der heutigen Zeit gegenüber hielt, betonte er, dafs Deutschland mit seinem Systeme der allgemeinen Bildung vor der Fachbildung anderen Ländern gegenüber nicht schlecht gefahren ist. „Nur der Organismus kann sich gesund entwickeln, der in organischem Zusammenhange mit dem früher Gewesenen bleibt, und so können unsere Schulen nur dann gedeihen, wenn der historische Zusammenhang gewahrt wird.“ Alle diese Schriften Schwalbes haben für die Geschichte der Pädagogik einen bleibenden Werth; sie sind nicht Erzeugnisse eines in der Studirstube grübelnden Philosophen, sondern sind der Ausflufs der innersten Ueberzeugung eines Mannes von aufsergewöhnlicher pädagogischer Beanlagung, der in der Ausübung der Lehrthätigkeit eine Herzensbefriedigung fand, und der zu praktischen Zwecken weitgehende historisch-pädagogische Studien trieb. Nur dasjenige fand seine Billigung, was er in seinem Unterrichte als richtig erprobte.

Bei dem Vergnügen, das er im Unterrichten fand, und bei seiner Neigung, die Wissenschaft in weitere Kreise zu tragen, war es nicht schwer, ihn zur Uebernahme von Vorträgen und Unterrichtsstunden aufserhalb des ihm amtlich zufallenden Gebietes zu bewegen. Für die Volksschullehrer hat er Kurse zur Forthildung eingerichtet. Für die Oberlehrer wurden hauptsächlich auf seinen Betrieb und unter seiner Leitung in Berlin regelmäfsige Ferienkurse abgehalten. In Vereinen hielt er Vorträge zur Belehrung weiterer Kreise über pädagogische oder naturwissenschaftliche Gegenstände. Literarische Unternehmungen, die der Förderung der Bildung des Lehrerstandes dienten oder auf die allgemeine Verbreitung der Kenntnisse in den Naturwissenschaften abzielten, fanden in ihm einen hülfsbereiten Theilnehmer. So gehörte er der weiteren Redaction der „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht“ an, deren Leitung in den Händen eines seiner Schüler liegt; ein gleiches Verhältnifs verband ihn mit unserer Zeitschrift. Bei der Gründung der „Unterrichtsblätter für Mathematik und Naturwissenschaften“, des Organs für den über ganz Deutschland ausgebreiteten Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften, konnte man für den naturwissenschaftlichen Theil keinen besseren Namen als den seinen in die Redaction einfügen, während Pietzker als Mathematiker zugleich die Geschäftsleitung erhielt. Der Realschulmännerverein besafs in ihm einen der kundigsten und gewandtesten, dabei aber immer besonnenen Vorkämpfer, dessen aus langer Beschäftigung mit öffentlichen Angelegenheiten geschöpfte Kenntnifs geschäftlicher Behandlungsweise der Sache viel genützt hat; mit unerschütterlichem Vertrauen sah er dem Siege der vom Vereine verfochtenen Ideen entgegen, und die im Principe zugestandene Gleichbewerthung der neunklassigen Realanstalten mit den alten humanistischen Gymnasien erfüllte ihn während der letzten Monate seines Lebens mit hoher Genugthuung, obwohl er bei seiner genauen Kenntnifs aller widerstrebenden Elemente die noch zu besiegenden Gegenströmungen, die nach seiner schon vor Jahren ausgesprochenen Ansicht das humanistische Gymnasium zu einer Standesschule zu machen bezwecken, durchaus nicht unterschätzte.

Die „Humboldts-Akademie“ besafs in Schwalbe einen einflufsreichen Gönner, durch dessen Vermittelung die Räume und die Lehrmittel des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums dieser Volkshochschule zur Verfügung gestellt wurden. Ebenso gewährte er dem Berliner Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts, dessen Gründung und Aufblühen auf seine Mitwirkung zurückzuführen ist, Unterkunft in dem für physikalische Demonstrationen eingerichteten Klassenzimmer des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums. Dem Forthildungsschulwesen schenkte er seine besondere Aufmerksamkeit, nicht blofs als Leiter einer mit seiner Anstalt verbundenen Fortbildungsschule, sondern auch als Stadtverordneter, der stets die Gewährung von Geldmitteln

seitens der Stadtverwaltung befürwortete. So verwandte er sich unter anderem kräftig für die Fortbildungsschulen für das weibliche Geschlecht, und unter den Nachrufen für ihn, die nach seinem Tode in den Zeitungen erschienen, sprachen daher die Fortbildungsschulen für weibliche Angestellte in kaufmännischen Geschäften ihren Dank besonders herzlich aus[1]). Jeder Verein, der gemeinnützige Bestrebungen zur Ausbreitung der Bildung verfolgte, war seiner Theilnahme sicher, und er beschränkte sich nicht etwa darauf, seine Beiträge als Mitglied der vielen Vereine zu bezahlen, in die einzutreten ihm grofse Freude machte, sondern er steuerte gern geistige Gaben aus dem reichen Schatze seines Wissens bei. Es ist vorgekommen, dafs er an Sonntag-Abenden plötzlich Gesellschaften verliefs, um in einem Verein zur Unterhaltung und Belehrung weiblicher Dienstboten einen Vortrag zu halten.

Das Gewicht, welches Schwalbe in allen Unterrichtsfragen beigelegt wurde, zeigte sich darin, dafs er seit längerer Zeit bei allen Gelegenheiten herangezogen wurde, wenn es sich um Neugestaltungen handelte. Das Unterrichts-Ministerium liefs sich von ihm wiederholt Gutachten ausarbeiten. Zuletzt war er auch als Mitglied der Schulconferenz vom Juni 1900 berufen; die bei dieser Gelegenheit von ihm gehaltenen Reden, aus denen sein Standpunkt klar zu erkennen ist, und die ihn als schlagfertigen Kenner aller bezüglichen Verhältnisse zeigen, sind in den gedruckten Verhandlungen dieser Conferenz erst jüngst veröffentlicht worden. Seit längerer Zeit Mitglied der Commission für die Mittelschul- und Rector-Prüfung, war er in den letzten Jahren auch Mitglied der Prüfungscommission der Provinz Brandenburg für Oberlehrer, und zwar für Physik, Chemie und Mineralogie. Nach Einrichtung des Seminarjahres für die Candidaten des höheren Lehramts wurde ihm sofort ein Seminar übertragen; nur im letzten Jahre wufste er sich von diesen Pflichten frei zu halten.

Als Lehrer wie als Director stellte Schwalbe an die Schüler und an die Collegen die höchsten Anforderungen. Wie er selbst Unglaubliches leisten konnte, ohne dabei zu ermüden, so meinte er dasselbe von jedem erwarten zu müssen, indem er die herbe Lebensansicht vertrat, leben heifse arbeiten. Wenn jeder Lehrer so hohe Ansprüche an die häuslichen Arbeiten stellen würde, wie er besonders als Lehrer an der Königlichen Realschule that, so wären die Klagen über Ueberbürdung nur zu gerechtfertigt. Sein Bestreben ging hierbei unter anderem dahin, dafs die von ihm vertretenen Fächer gegenüber den Sprachen durch intensive häusliche Beschäftigung im Ansehen der Menschen gehoben werden müfsten. Weil nun aber seine Schüler in den Unterrichtsstunden durch den Reichthum seines Wissens und die Lebendigkeit der Lehrweise stets aufs höchste angeregt wurden, so unterzogen sie sich ohne erhebliche Klagen den an sie gestellten Anforderungen, obschon er hier wie auch später als Leiter des Realgymnasiums an gewissen büreaumäfsigen Formen streng festhielt.

Gemildert wurde diese Seite seines Wesens durch ein hohes Wohlwollen, das bei ihm aus einem im Grunde gütigen Herzen flofs, das er aber gegenüber den sich an ihn herandrängenden Ansprüchen meistens verbarg. Es ist für ihn bezeichnend, dafs der Verein gegen Verarmung und Bettelei es ist, durch den er zuerst mit der städtischen Verwaltung in Berührung kam. Durch sein reges und thätiges Interesse für diesen Verein, der in der Mitte der sechziger Jahre entstand, kam Schwalbe bald in den Vorstand desselben und wurde dort mit dem Stadtverordneten-Vorsteher Strassmann befreundet. Dieser erkannte den weiten Gemeinsinn des damals noch sehr jugendlichen Oberlehrers und veranlafste ihn, in einem näher bezeichneten Wahlbezirke als Candidat für die Stadtverordnetenversammlung aufzutreten. Unter diesem Schutze wurde Schwalbe gewählt, und er erwarb sich durch sein verständiges Auftreten und seine energische Thätigkeit schnell ein solches Ansehen bei den städtischen Behörden, dafs er, obgleich nicht Lehrer einer städtischen höheren Schule, bei der Besetzung des erledigten Directorats des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums im Jahre 1879 allen übrigen in Frage gekommenen Candidaten vorgezogen und fast einstimmig vom Magistrate für diesen Posten gewählt wurde. Im Alter von nicht ganz 38 Jahren trat er also an die Spitze eines alten Lehrercollegiums. Binnen kurzem sicherte er sich in demselben eine herrschende Vertrauensstellung. Unter seiner Leitung wuchs das Dorotheenstädtische Realgymnasium zwischen mehreren nahe gelegenen höheren Lehranstalten, die sich daher gegenseitig Abbruch thun; die Eltern gewannen zu dem neuen Leiter der Anstalt bald Vertrauen, und die Schülerzahl stieg derartig, dafs sie zuletzt fast das Doppelte derjenigen Zahl betrug, die Schwalbe bei der Uebernahme des Directorates vorgefunden hatte.

Da Schwalbe gemäfs dieser Skizze seiner Thätigkeit nach den verschiedensten Richtungen hin wirkte, so konnte er wegen der Zersplitterung seiner Kräfte, die er ungern irgend welchen Ansprüchen versagte, zuletzt nicht mehr in die Tiefe eines Gegenstandes eindringen; dagegen hatte er sich allmählich eine solche Breite des Wissens und eine so umfassende praktische Erfahrung erworben, dafs ihm in der Kenntnifs der Berliner Schulverhältnisse Niemand gleichkam. Allgemein erwartete man deshalb schon lange seine Beförderung in eine höhere Stellung, von wo aus er eine gröfsere Wirksamkeit entfalten konnte; als daher zum 1. April d. J. die Stelle des städtischen Schulrathes für höhere Lehranstalten in Berlin neu besetzt werden mufste, wurde er von allen Einsichtigen als der geeignetste Mann für diesen Posten bezeichnet, und so erfolgte denn auch seine Wahl in der Stadtverordnetenversammlung mit grofser Stimmenmehrheit. Da er schon 1886 bei dem 50jährigen Jubiläum des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums durch die Verleihung des Rothen Adlerordens ausgezeichnet worden war, so drückte ihm die Regierung ihren Dank für alle Dienste, die er in oft wiederholter Arbeit ihr geleistet hatte, dadurch aus, dafs sie für ihn den Charakter eines Geheimen Regierungsrathes an höchster Stelle erwirkte, bevor die Bestätigung zum städtischen Schulrath eingeholt war.

Nun war ihm also ein grofses Feld der Wirksamkeit eröffnet, das reiche Ernte versprach. Kein Schulmann kannte wie er die Verwaltung der Stadt Berlin, in der er als Stadtverordneter seit etwa einem Vierteljahrhundert thätig gewesen war. Keiner war so genau mit den Schwierigkeiten vertraut, die neuen Plänen bei den Organen der städtischen Verwaltung oder bei den staatlichen Behörden entgegenstehen; aber auch keiner wufste wie er, welche Mittel anzuwenden sind, wenn es sich darum handelt, Fortschritte zu erzielen. Daher wurde ihm auch allseitiges Vertrauen entgegengebracht von den königlichen und den städtischen Behörden, von den Lehrern der ihm überwiesenen höheren Lehranstalten, von den Eltern der Schüler, von allen Freunden eines kräftig sich entwickelnden Schullebens. Zwar stand er schon im 60. Lebensjahre; aber sein Riesenkörper schien eine noch jugendliche Schaffenskraft zu verbürgen, und die zuweilen sich zeigende Erschlaffung wurde der übermäfsigen Arbeitslast zugeschrieben, die er bewältigte, ohne sich Mufse zur Erholung zu gönnen. Man wufste, dafs er manche neuen Pläne durchführen wollte, die er lange bei sich erwogen hatte, und erhoffte von seiner bekannten unbeugsamen Energie das beste Gelingen, das Anbrechen einer neuen Epoche im Berliner Schulleben.

Die Anzeichen einer schleichenden Krankheit wurden darüber von ihm selbst und von seiner Umgebung übersehen oder für geringfügig erachtet. Ob nun die

[1]) Durch eine „Bernhard-Schwalbe-Stiftung“ hat der „Kaufmännische Hülfsverein für weibliche Angestellte“ seinem Danke einen bleibenden Ausdruck verliehen.

Aufregungen, welche mit der Verabschiedung einer lieb gewordenen, langen Thätigkeit verbunden sind, ihn stärker angegriffen haben, als bei seinem sonst bewährten Gleichmuthe zu erwarten war, ob vielleicht die Feier des Abschiedes von den Schülern und den Collegen am 30. März sein Gemüth heftiger erregt hat, so dafs der Redegewandte in Rede und Gegenrede schon nicht mehr mit der gewohnten Klarheit und Sicherheit auftrat, das ist jetzt nicht mehr festzustellen; gewifs ist nur, dafs er von jener Feier in grofser Abspannung zu seiner Familie zurückkehrte, dafs er sich auf das Zureden seines zweiten Sohnes, eines Arztes, zur Ruhe begab, um für das Festessen, das ihm von seinem Lehrercollegium für den Abend des Tages angeboten war, Kräfte zu sammeln, dafs aber diese Ruhe ihn zur ewigen Ruhe führte. Ein rascher Verfall der Kräfte, wie bei Diabetikern öfter beobachtet wird, konnte durch keine medicinischen Mittel aufgehalten werden, und am 31. März hauchte er seinen Geist aus, einen Tag vor dem wirklichen Eintritt in das neue Amt.

Tiefe Trauer und gewaltige Bestürzung rief dieser erschütternde Verlust hervor, laute Klagen um die jähe Vernichtung aller Hoffnungen, deren Erfüllung so sicher geschienen hatte. Die Tragik des Falles ergriff alle Gemüther mit seltener Macht. 35 Jahre dauerte die Vorbereitung für das Amt, für dessen Uebernahme er wie keiner gerüstet war; bei einem Rückblick auf diese Zeit könnte man meinen, Schwalbe habe mit Bewufstsein seinen Lebensgang so geregelt, dafs die erlangte Stellung die Krönung seines Lebenswerkes bedeutete, und am Vorabende des Tages, wo Alles in Erfüllung gehen soll, greift eine höhere Macht allgewaltig ein; es ist, als ob wir die grause Wahrheit der Todtentänze an einem hervorragenden Menschen, der uns Allen lieb war, hätten fühlen sollen. An derselben Stelle, von wo aus er am Sonnabend gesprochen, wo er die Zeichen der Verehrung entgegengenommen hatte, stand am folgenden Mittwoch der Sarg, der seinen Leichnam umschlofs; statt der fröhlich beglückwünschenden Menge der Schüler und Lehrer füllte eine leidtragende Versammlung den Saal, um dem Todten die letzte Ehre zu erweisen, und am grünen Donnerstag wurde er in seiner Vaterstadt im Sachsenlande unter seinen Ahnen beigesetzt, der echte Sachsensohn voll Kraft und Zähigkeit, mit wenigen nahen Freunden im Geleite, die es sich nicht hatten nehmen lassen, trotz der Ferne und des niederströmenden Regens dem Entschlafenen bis zur Gruft zu folgen.

In tiefer Erschütterung können wir nichts thun, als in die Trauerklagen über den Verlust dieses Mannes einzustimmen. Rastlos arbeitend, immer zum Guten strebend, reich an Wissen und an Verstand, lauter im Denken und im Handeln, reinen Herzens und wohlwollenden Gemüthes, den Blick nach oben mit dem Ehrgeize gerichtet, für die Menschheit die besten Güter zu erringen und zu bewahren, suchte er in seinem Leben das Ideal zu verwirklichen, das er sich früh gebildet hatte. Treu in der Freundschaft, ein liebender Gatte, ein sorglicher und hingebender Vater, dem als solchem grofser Schmerz nicht erspart blieb; mit diesen Tugenden geschmückt, wandelte er unter uns, so wird sein Bild mit uns weiter leben. Als hervorragender Pädagoge von umfassendem Wissen und originalen Gedanken wird er in der Geschichte des Unterrichts seine Stelle behalten; als sorgfältiger Leiter des Jahresberichtes der Physik während einer grofsen Reihe von Jahren wird sein Name unter den Physikern späterer Geschlechter bewahrt bleiben. Als eine Idealgestalt des 19. Jahrhunderts wird er bei den vielen Tausenden, die zufolge seiner mannigfaltigen Thätigkeit mit ihm in Berührung gekommen sind, in gesegnetem Andenken stehen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 18. April las Herr Vogel „Ueber die in den letztverflossenen Jahren auf dem Potsdamer Observatorium ausgeführten, auf die Bewegung der Gestirne in der Gesichtslinie bezüglichen Arbeiten.“ Derselbe legte im Anschlusse an diesen Vortrag eine Abhandlung des Observators am Potsdamer Observatorium Herrn Dr. Hartmann vor: „Ueber die Bewegung des Polarsterns in der Gesichtslinie.“ Es ist dem Verf. durch äufserst feine Beobachtungen gelungen, die kleinen, regelmäfsigen Schwankungen in der Bewegung des Polarsterns in der Gesichtslinie, die von Campbell auf dem Lick-Observatorium entdeckt worden waren, zu bestätigen und ihre Periode mit grofser Sicherheit zu bestimmen. — Herr Klein legte eine Mittheilung des Professors an der Universität Strafsburg Herrn Dr. Bücking vor: „Grofse Carnallitkrystalle von Beienrode bei Königslutter.“ Die Krystalle wurden chemisch, krystallographisch und optisch untersucht. Dabei zeigten sie die normale chemische Constitution, mehrere neue Formen und eine gute Uebereinstimmung in optischer Hinsicht mit den früher untersuchten Vorkommen. — Herr Klein legte ferner eine Mittheilung des Herrn Dr. J. Romberg (Berlin) vor: „Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo.“ Die Mittheilung enthält Angaben über anstehend aufgefundene Nephelinsyenite, Nephelinsyenitporphyre, frische Typen der Liebeneritporphyre, noch nicht beschriebene Ganggesteine im Monzonit, Monchiquit u. s. w.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu München vom 2. März hielt Herr C. v. Kupfer einen Vortrag: „Ueber einen bis jetzt unbekannten Gehirnnerven.“ — Herr J. Rückert berichtete über eine im anatomischen Institut zu München von Herrn A. Hasselwander ausgeführte Untersuchung: „Ueber Ossification des menschlichen Fufsskelets.“ — Herr Ad. v. Baeyer sprach über „Aethyl-Hydroperoxyd“.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 9. April wurden nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: H. Sebert: Sur l'utilité scientifique d'une langue auxiliaire internationale. — Ch. Méray: Sur les services que peut rendre aux Sciences la langue auxiliaire internationale de M. le Dr. Zamenhof, connue sous le nom d'Esperanto. — Ch. Sibillot adresse une Note relative à un aérostat dirigeable. — A. Averous adresse un Mémoire relatif à un nouveau mode de propulsion des navires. — De Forcrand: Généralisation de la loi de Tronton. — C. Camichel et P. Bayrac: Nouvelle méthode permettant de caractériser les matières colorantes. Application aux indophénols. — Paul Lemoult: Sur la réaction des benzophénones amidées substituées et des amines aromatiques en milieu sulfurique. — André Broca et D. Sulzer: Angle limite de numération des objets et mouvements des yeux. — P. Pouquier: La résistance des moutons algériens à la clavelée est-elle héréditaire? — L. Duparc et F. Pearce: Sur la koswite, une nouvelle pyroxénite de l'Oural. — Stanislas Meunier: Sur la pluie de sang observée à Palerme dans la nuit du 9 au 10 mars 1901. — Gay-Lancermin adresse une Note „Sur l'oxydation du protosulfure de fer“.

Vermischtes.

Schmelzpunkte von Mineralien und Gesteinen wurden mit Hülfe des Platin-Rhodiumpyrometers von Herrn C. Doelter bestimmt, wobei der Schmelzpunkt beim Weichwerden des Minerals oder bei seiner Umwandlung vom krystallinischen Pulver in Glas fixirt wurde; das Thermometer bleibt bei diesen Temperaturen einige Zeit constant. Die Gesteine waren ohne constanten Schmelzpunkt, da ein Bestandtheil stets zuerst schmilzt und bei steigender Temperatur immer gröfsere Mengen der anderen löst. Die wichtigsten Schmelzpunkte sind ungefähr: 1. Mineralien: Ortboklas 1145°, Albit 1100°, Labrador

1119°, Anorthit 1125°, Augit von Arendal 1075°, Diallag 1035°, Spodumen 925°, Hornblende von Lukow 1025°, Musovit 1205°, Biotit von Miasc 1115°, Nephelin 1042°, Leucit 1300°, Magnetit 1140. 2. Gesteine: Granit (Bacher) 1240° (Maximum über 1300°), Monzonit 1115° (1170°), Limhurgit 995°, Feldspathbasalt von Remagen 992° (1050°), Aetnalava 960°, Vesuvlava 1030° (1090°), Leucitit (Capverden) 1400° (1090°). (Wiener akademischer Anzeiger. 1901, S. 6.)

Eine neue Marine-Fackel, in welcher Acetylengas das Leuchtmaterial hildet und die sich beim Eintauchen in Wasser sofort selbst entzündet, beschreibt die „Nature“ vom 14. März nach „Fielden's Magazine“. Die Fackel besteht einfach aus einem hohlen Metallcylinder von 3 his 8 Zoll Durchmesser und 1 bis 3 Fufs Länge, der an heiden Enden geschlossen ist und in einem Drahtkorb eine Menge von Calciumcarbid sowie eine Luftkammer enthält, um ihn schwimmend zu erhalten. Am Kopfe des Cylinders ist eine Reihe von Brennern angehracht, neben welchen eine kleine, Calciumphosphid enthaltende Kammer sich hefindet; beim Zutritt von Wasser entsteht Phosphorwasserstoff, der sich entzündet und das Acetylen bei seiuem Austreten ansteckt. Die Fackel ist ganz automatisch und erfordert nur vor dem Eintauchen ins Wasser, dafs man durch Anziehen eines Ringes einen schützenden Metallstreifen entfernt. Die Leistungsfähigkeit dieser Fackel ergiebt sich daraus, dafs eine von 6 Zoll Länge 1 bis $1^1/_2$ Stuuden lang eine 12 Zoll hohe Flamme von 2000 Kerzen giebt.

Die Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft zu Leipzig hat in ihrer mathematisch-naturwissenschaftlichen Section für die Jahre 1901 his 1904 nachstehende Preisaufgahen gestellt:

1. Für das Jahr 1901: Die Theorie der quadratischen Differentialformen ist in einem wesentlichen Pnnkte zu vervollkommnen.

2. Für das Jahr 1902: Die Gesellschaft wünscht, dafs die in der Ahhandlung von Poincaré: „La méthode de Neumann et le Problème de Dirichlet“ 1896 enthaltenen Untersuchungen nach irgend welcher Seite hin wesentlich vervollkommnet werden möchten.

3. Für das Jahr 1903: Es sollen eingehende und einwandfreie experimentelle Untersnchungen angestellt werden, die einen wesentlichen Beitrag znr Feststellung der Gesetze der lichtelektrischen Ströme liefern.

4. Für das Jahr 1904 wünscht die Gesellschaft: Kritische Erörterungen über die bisherigen Versuche, die Vorgänge bei der chemischen Differenzirung der Gesteinsmagmen zu erklären, sowie weitere Untersuchnngen, welche geeignet sind, nnter Berücksichtigung der natürlichen Vorkommnisse die mannigfachen anf diesem Gehiete noch offen stehenden Fragen ihrer Lösung näher zu führen.

Der Preis für jede gekrönte Arbeit beträgt 1000 Mark der Termin der Eiusendung endet in jedem Jahre mit dem 30. Novemher. — Die Bewerhungsschriften können deutsch, lateinisch oder französisch ahgefafst werden und sind anonym mit Motto und verschlossener Nennung des Verfassers an den derzeitgen Secretär der Gesellschaft (für 1901 Geh. Hofrath Prof. Dr. Justus Hermann Lipsius, Leipzig, Weststr. 89) zu richten. Ausführliche Mittheilungen üher die Preisanfgaben enthält der Jahresbericht, der durch den Secretär der Gesellschaft zu beziehen ist.

Der Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften wird seine diesjährige Hauptversammlnng in der Pfingstwoche (vom 27. his 30. Mai) in Giefsen ahhalten. Das Versammlungsprogramm weist Vorträge über Grnndfragen des physikalischen Unterrichts, über die Lehrbuchfrage auf dem Gehiete der hiologischen Fächer und über den Unterricht in der darstellenden Geometrie auf. Der Verein, der auf die Ordnung des Unterrichts in den mathematisch-naturwisseuschaftlichen Fächern bereits mehrfach einen gewissen Einflufs auszuüben in der Lage war, wird auf seiner diesjährigen Versammlung voraussichtlich auch zu der neuesten Ordnung des Unterrichtswesens in Preufsen Stellnng nehmen.

Die Akademie der Wissenschaften in Stockholm hat den Professor Dr. Jacob Eriksson zum Mitgliede ernannt.

Prof. J. Willard Gihbs von der Yale University wnrde zum Ehrenmitgliede der Londoner Physical Society erwählt.

Ernannt: Privatdocent Dr. E. Schellwien zum aufserordentlichen Professor für Geologie und Paläontologie an der Universität Königsberg; — Prof. E. Koken (Tübingen) zum correspondirenden Mitgliede der Geological Society in London; — W. Tonkoff zum Lehrer der menschlichen Anatomie an der medicinischen Hochschule für Frauen in Petersburg; — Privatdoceut der Botanik an der Universität Kiel Dr. Wilhelm Benecke zum aufserordentlichen Professor; — A. W. Evans zum Assistant-Professor der Botanik an der Yale University; — Privatdocent der Botanik Dr. B. Němec zum Vorstand des pflanzenphysiologischen Instituts an der höhmischen Universität Prag; — Assistent Dr. Ernst Gilg zum Custos des botanischen Museums der Universität Berlin.

Gestorben: John Thomas Duffield, früher Professor der Mathematik an der Princeton University, 78 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Untersuchungen über Wärmestrahlung einiger Sterne und Planeten sind von E. F. Nichols auf der Yerkes-Sternwarte mit einem sehr empfindlichen Radiometer ausgeführt worden. Die Drehung der die Radiometerflügel tragenden Axe wird mittelst einer Scala hestimmt, auf der man Ausschläge von 0,1 mm noch eben unterscheiden kann. Die bisherigen Messungen lieferten folgende Werthe für die von einzelnen Gestirnen bewirkten Ablenkungen (A) in Millimetern:

a) 1898:	Wega	$A = 0{,}52 \pm 0{,}11$	7	Messungen
	Arktur	$= 1{,}08 \pm 0{,}28$	7	„
b) 1900:	„	$= 1{,}07 \pm 0{,}20$	5	„
	Jupiter	$= 1{,}48 \pm 0{,}40$	6	„
	Saturn	$= 0{,}23$ —	3	„

Das Ergebnifs für Saturn liegt an der Grenze der Empfindlichkeit des Apparates; dagegen können die für die anderen Objecte gefundeuen Zahlen immerhin zu einer annähernden Vergleichung der relativen Wärmestrahlung benutzt werden, nur müssen sie zu diesem Zwecke für die Extinction der Strahlung in der Luft corrigirt werden. Diese Reduction führte Nichols mit der Extinctionstafel von Müller (Potsdam) ans und gelangte so zu folgenden Verhältnifszahlen für die relativen Wärmestrahlungen:

Wega : Arktur : Jupiter = 1 : 2,2 : 4,7

Das Verhältnifs der Helligkeiten ist dagegen:

Wega : Arktur : Jupiter = 1 : 1 : 7,8.

Somit ist Arktur verhältnifsmäfsig wärmer und Jupiter heller gegenüber den anderen Objecten.

Die Nova Persei war nach Beobachtungen der Herren Archenhold (Treptow) und Plassmann (Münster) im Maximum (4,3. Gr.) am 23. April, im Minimum (etwa 6. Gr.) am 21., 22. nnd 24. April. Die Minima scheinen jetzt länger zu dauern als die Maxima, während im März das Gegentheil der Fall war.

Ein neuer Komet ist am 23. April von Halls in Queenstown entdeckt worden. Gill, der ihn am 24. auf der Capsternwarte beohachtet hat, nennt ihn „sehr hell“, was schon deshalb richtig sein mufs, weil der Komet nnr 13° von der Sonne abstand. Ueher die Bewegung des Kometen ist nichts angegeben; es hleibt also ungewifs, ob er bei uns sichthar werden wird.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 16. Mai 1901. Nr. 20.

Ueber die wissenschaftliche und technische Entwickelung der Indigochemie.

Von Prof. Dr. Ernst Täuber, Berlin.

(Schlufs.)

Eine partielle Synthese des Indigos vollzogen zuerst im Jahre 1870 Baeyer und Emmerling. Sie gingen dabei vom Isatin aus, welches bis dahin nur aus Indigo selbst gewonnen worden war. Erst 1878 vervollständigte Baeyer diese Synthese, indem er Isatin ans einfachen Benzolderivaten aufbaute.

Inzwischen hatten schon im Jahre 1870 Emmerling und Engler Spuren von Indigo aus einer aromatischen Verbindung erhalten, die unabhängig vom Indigo dargestellt war. Freilich war nicht einmal so viel Farbstoff erhalten wordeu, dafs sich eine Analyse davon ausführen liefs — der Identitätsnachweis wnrde nur durch einen Färbeversuch geführt —, und dafs überhaupt Indigo entstanden war, war einem Znfall zu danken; denn bei häufiger Wiederholung der Versuche von Emmerling und Engler konnten lange Zeit auch nicht einmal Spuren von Indigo gewonnen werden.

Eine zweite Bildungsweise des Farbstoffs aus einem Material, welches nicht ans Indigo selbst erhalten war, beobachtete 1876 Nencki, als er Ozon auf Indol wirken liefs. Das Indol, welches hierzu diente, war aus Eiweifs durch Pankreasverdanung gewonnen worden. Natürlich konnte man auch bei dieser Synthese an eine praktische Anwendung nicht entfernt denken.

Der praktischen Frage konnte man vielmehr erst näher treten, als im Jahre 1880 Baeyer die von der Zimmtsäure ausgehende Indigosynthese geglückt war. In der Zimmtsänre besafs man endlich ein Rohmaterial, mit dem man rechnen konnte, und hier fing daher die Arbeit der Technik an, die in Anbetracht des grofsen Zieles anch mit aufsergewöhnlichem Aufwand an Geld und Mühe betrieben wnrde.

Nach langem Experimentiren, und trotz vieler Erfolge im einzelnen, kam man doch zn der Ueberzeugung, dafs es nicht möglich wäre, den Indigo ans der Zimmtsäure billig genug herzustelleu, nnd als im Jahre 1882 Baeyer uud Drewsen ihre sehr elegante Synthese des Indigos ans o-Nitrobenzaldehyd aufgefunden hatten, wandten die Farbentechniker dieser Synthese ihr Augenmerk zu. Aber auch hier stiefs mau auf Widerstand. Die Beschaffung des o-Nitrobenzaldehyds war mit ungehenren Schwierigkeiten verbunden, die so grofs waren, dafs man öfter den Muth verlor nnd die Arbeit jahrelaug gänzlich ruhen liefs.

Endlich aber ist man doch, 14 Jahre nachdem die Indigosynthese von Baeyer nnd Drewsen aufgefunden war, znm Ziele gelangt. Die Farbwerke Höchst haben einen Weg gefunden, welcher die Darstellung des o-Nitrobenzaldehyds für die Fabrikation von Indigo im grofsen ermöglicht. Sie gehen dabei von dem o-Nitrotolnol aus, dessen Methylgruppe auf einem sehr originellen Wege in die Aldehydgruppe nmgewandelt wird.

Nach den Ansführnngen des Herrn Brunck in dem bereits erwähuten Festvortrage kann der Erfolg dieser Synthese aber, selbst im günstigsten Falle, immer nur ein partieller bleiben, da das Tolnol, anf dem das gauze Verfahren ruht, nur in beschränkter Menge zn beschaffen ist. Herr Brunck macht in dieser Beziehung etwa folgende Angaben:

„Die Production an Benzol und Toluol beträgt gegenwärtig 25000 bis 30000 Tonnen im Jahre, worin 20 %, d. h. 5000 bis 6000 Tonnen Toluol enthalten sind. Diese reichen annähernd hiu, den bisherigen Bedarf an Tolnol zu decken. Die Bewerthung des Tolnols anf dem Markte ist, im Gegensatz zn früheren Jahren, eine beträchlich höhere als die des Benzols, nnd sie mufs mit steigendem Bedarf an Tolnol ebenfalls steigen, solange das durch den Benzolbedarf bestimmte Quantum Tolnol nicht gröfser wird.

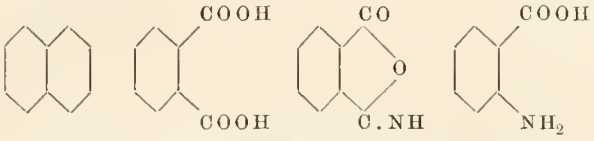
Da das heute auf den Markt kommende Tolnol nicht für die Indigofabrikation disponibel ist, so wäre letztere auf die Beschaffung von nenem Toluol angewiesen, wobei für die gleichzeitig zu gewinuende vierfache Menge Benzol Consum geschaffen werden müfste.

Nach einer bekannt gewordenen Angabe über die Indigoausbente ans Toluol nach den nenesten technischen Fortschritten erfordert 1 kg Indigo etwa 4 kg Tolnol. Es würde daher das gesammte, jetzt producirte Toluol höchstens zur Herstellung von einem Viertel des Weltconsnms an Indigo, der auf 5 Millionen Kilogramm geschätzt wird, ausreichen, und es müfste noch das Vierfache der jetzigen Production mehr an Theerkohlenwasserstoffen erzengt werden, um den gesammten Indigo dnrch künstlichen ersetzen zu können.“

Weit günstiger in Beziehung auf das Rohmaterial

liegen die Verhältnisse bei dem von der Anthranilsäure ausgehenden Heumannschen Verfahren, nachdem es den rastlosen Bemühungen der Bad. Anilin- und Soda-Fabrik gelungen ist, die Anthranilsäure aus dem Naphtalin verhältnifsmäfsig billig herzustellen.

Letztere Methode beruht darauf, dafs das Naphtalin zu Phtalsänre oxydirt, diese in ihr Imid übergeführt, und das Phtalimid mit alkalischer Chlorlösung behandelt wird:



Im Princip war diese Methode bekannt; die technische Herstellung der Phtalsäure geschieht schon seit zwei Decennien durch Oxydation des Naphtalins, und die Umwandlung von Phtalimid in Anthranilsäure hatten im Jahre 1890 Hoogewerff und van Dorp durchgeführt, indem sie sich die grundlegenden Arbeiten A. W. Hofmanns über die Wirkung alkalischer Bromlösung auf Amide zn Nutze machten.

Mit der Dnrchbildung der Methode zu einem technischen Verfahren ist es der Bad. Anilin- und Soda-Fabrik gelungen, das Naphtalin zum Rohmaterial ihrer Indigofabrikation zn machen.

Dieses Rohmaterial steht in fast nnbegrenzter Menge zur Verfügung, und schon der heute auf Rohbenzol verarbeitete Steinkohlentheer enthält mehr Naphtalin, als erforderlich ist, nm den heutigen nnd den zur vollständigen Verdrängung des Pflanzenindigos berechneten Bedarf zu decken.

Die Art und Weise, wie die Technik ihre grofse und überaus schwierige Anfgabe gelöst hat, möge nun weiter an der Hand des Bruncksehen Vortrages eine nähere Belenchtung erfahren.

Die technische Darstellung der Phtalsäure, wie sie seit etwa 20 Jahren ausgeübt wurde, bestand in der Oxydation des Naphtalins mittels Chromsäure. Wiewohl dieses Verfahren im Laufe der langen Zeit seiner Anwendung in hohem Grade durchgebildet war, so stellte sich doch die Phtalsäure für die Fabrikation von Indigo noch zu theuer nnd es mufste versucht werden, die Oxydation des Naphtalins auf billigere Weise zn erreichen. Dies gelang dnrch Anwendung hochconcentrirter Schwefelsäure als Oxydationsmittel. Die specielle Ausarbeitnng dieser Methode für die Technik wurde durch einen glücklichen Zufall wesentlich gefördert. Infolge Durchfressens einer Quecksilber enthaltenden Hülse gelangte etwas Quecksilber in die Oxydationsmischung und dabei zeigte sich, dafs die Anwesenheit kleiner Mengen von Quecksilbersalzen den Verlanf der Reaction sehr günstig beeinflufst.

Von gröfster Wichtigkeit war nun eine vortheilhafte Wiedergewinnnng der bei Oxydation des Naphtalins in sehr grofser Menge verbrauchten Schwefelsänre. Dieses Problem aber war bereits gelöst, da die Bad. Anilin- nnd Soda-Fabrik das von Cl. Winkler für die technische Darstellnng von rauchender Schwefelsäure vorgeschlagene Contactverfahren inzwischen derart ansgebildet hatte, dafs dadurch der Bleikammerprocefs überholt war. Es ist hierdurch möglich geworden, die bei der neuen Darstellungsweise der Phtalsäure in enormer Menge (35000 bis 40000 Tonnen jährlich bei der gegenwärtigen Production) abfallende schweflige Sänre anf billige Weise wieder in Schwefelsäureanhydrid zurückznverwandeln, nämlich durch directe Vereinigung mit dem Sauerstoff der Luft.

Ein wichtiger Theil der grofsen Aufgabe war hiermit glücklich gelöst.

Inzwischen hatten anch die anderen Rohmaterialien ihre erfolgreiche Bearbeitung gefnnden. Besonders handelte es sich darum, das in grofser Menge benöthigte Chlor, für die Herstellung von Chloressigsäure einerseits, für die Umwandlung des Phtalimids in Anthranilsäure andererseits, billig zn beschaffen. Weder das Weldonsche noch das Deaconsche Verfahren genügten für den vorliegenden Zweck, der aber durch ein von der chemischen Fabrik Elektron in Griesheim ausgebildetes, elektrolytisches Verfahren erreicht wnrde. Durch Verflüssigung des hierdnrch gewonnenen Chlors konnte diesem die erforderliche Reinheit gegeben werden.

Die weiteren Operatiouen, die noch zu leisten waren, boten zwar noch viele Schwierigkeiten dar, bewegten sich aber im Rahmen der in der Technik immer wiederkehrenden Arbeiten, welche die Verbesserung von Ansbeuten bezweckeu, nnd fanden ihre befriedigende Erledigung, so dafs endlich zur Herstellung künstlichen Indigos aus Naphtalin geschritten werden konnte.

Aufser den beiden in ihren Grundzügen geschilderten Methoden sind noch einige andere in den Kreis der technischen Bearbeitung gezogen worden. Die eine derselbeu, welche von R. Blank entdeckt worden ist, ist mit der Heumannschen nahe verwandt und verläuft sehr glatt und elegant, doch gestattet sie bisher nicht den Indigo billig genug herzustellen, weil die Rohmaterialien, die sie anwendet, zn theuer sind. Eine andere, sehr originelle Methode hat Sandmeyer in der Firma Geigy & Co. in Basel aufgefunden. Sie ist noch zn neu, nm über ihre Anwendbarkeit in der Technik ein Urtheil zu gestatteu.

Jedenfalls wird jetzt der Indigofrage, nachdem sie sich einmal als lösbar erwiesen hat, von allen Seiten ein reges Interesse entgegeugebracht, es ist deshalb zu erwarten, dafs sie eine weitere gedeihliche Entwickelung nehmen werde.

Mit der Herstellnng künstlicheu Indigos zu concurrenzfähigem Preise war man noch nicht am Ende aller Schwierigkeiten angelangt; nun galt es erst, das Kunstprodnct in die Färbereien einzuführen. Das war ans dem Grnnde schwierig, weil der künstliche Indigo sich von dem natürlichen, wie dieser in der Färberei verwendet wird, nnterscheidet. Der letztere enthält nämlich aufser dem werthvollsten Hauptbestandtheil, dem Indigotin, noch verschiedene, theils färbende, theils nicht färbende Beimengungen, während das synthetische Product reines Indigotin ist. Man kann

daher mit künstlichem Indigo nicht genau die gleichen Töne herstellen wie mit natürlichem, und es ist immer schwierig, einen neuen Type für einen alten, an welchen das consumirende Publicum gewöhnt ist, in die Färberei einzuführen, selbst wenn der neue Type schöner ist als der alte. Ueberdies erregte die Abweichung im Farbenton bei nicht wissenschaftlich gebildeten Färbern den Verdacht, dafs das Kunstproduct nicht wirklich Indigo, sondern nur ein Indigoersatz sei, dem vielleicht die wertvollsten Eigenschaften des Indigos abgingen.

Allein, das Gute bricht sich Bahn, und desbalb war es nicht zweifelhaft, dafs die eben angedeuteten Schwierigkeiten kein dauerndes Hindernifs für die Einführung des künstlichen Indigos bilden konnten. Schon heute sind sie als gröfstentheils überwunden zu betrachten.

Ausschlaggebend bei dem Kampfe zwischen natürlichem und künstlichem Indigo wird am Ende doch nur der Preis beider Producte sein. Bei den grofsen Summen, um die es sich handelt — Herr Brunck schätzt den Werth des jährlich verbrauchten Indigos zur Zeit auf 50 bis 60 Millionen Mark —, dürfte der Kampf ein recht heifser werden, und man kann nicht voraussehen, ob schon der gegenwärtige Feldzug dem künstlichen Indigo den definitiven Sieg bringen werde; denn erst allmählich wird es sich zeigen, welche Preisreduction der natürliche Indigo noch vertragen kann, um so mehr, als die Productionsweise desselben noch immer eine sehr primitive und ohne Zweifel der Verbesserung in beträchtlichem Grade fähige ist.

Die Bad. Anilin- und Soda-Fabrik hat zunächst eine Anlage geschaffen, welche ausreicht, den gesammten, in Deutschland verbrauchten Indigo zu produciren. Die Kosten dieser Anlage erreichen, nach Herrn Brunck, die ansehnliche Summe von 18 Millionen Mark. Man darf hieraus den Schlufs ziehen, dafs die Siegeszuversicht bei denen, welche die Sachlage am besten beurtheilen können, eine recht grofse ist.

Die Anwendung der Mechanik auf Vorgänge des Lebens.

Von Dr. Johannes Classen (Hamburg).

(Nach einem Vortrage, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg.)

(Schlufs.)

Versagt so schon die Mechanik im Bereich der leblosen Natur, so ist es berechtigt und bescheiden, mit Hertz zu sagen: dafs diese Mechanik auch anwendbar sei auf organisirte Wesen, ist eine sehr unwahrscheinliche Hypothese. Damit braucht aber keineswegs gesagt zu sein, dafs wir es für wahrscheinlich halten, dafs der Mechanismus in Lebewesen anders gestaltet ist, als unsere Mechanik darstellen kann, sondern nur, dafs es sehr unwahrscheinlich ist, dafs wir werden erkennen können, wie die Gesetze unserer Mechanik in den Organismen ebenfalls Gültigkeit haben. Es soll nur das als unwahrscheinliche Hypothese hingestellt werden, dafs die Anwendung des Hamiltonschen Principes auf die Zusammenhänge im lebenden Körper zur Erklärung der Erscheinungen beitragen kann. Im übrigen werden wir wohl stets erwarten dürfen, „dafs belebte Systeme auf unbelebte niemals einen anderen Einflufs üben können, als welcher auch durch unbelebte Systeme ausgeübt werden könnte“. Danach ist für die Wirkung auf unbelebte Systeme das belebte durch ein unbelebtes für jeden besonderen Fall zu ersetzen, und dann ist das mechanische Grundgesetz anwendbar.

Aber um eine solche Abtrennung der belebten Natur von der unbelebten wissenschaftlich zu rechtfertigen, müssen wir noch angeben, was denn ein lebender Organismus ist, woran wir erkennen sollen, dafs wir einen Körper vor uns haben, zu dessen Verständnifs unsere Mechanik wahrscheinlich nicht genügen wird. Wir müssen eine Definition des Lebens geben, und nur wenn dies möglich ist, ist eine solche Abtrennung zu rechtfertigen.

Man hat versucht, den belebten Körper dadurch zu bestimmen, dafs er erhaltungsmäfsig gebaut ist, dafs er sich durch sich selbst möglichst vollkommen erhält. Schon diese Definition giebt einen Ausblick, wie es möglich sein kann, dafs ein Organismus für unsere Mechanik ein unlösbares Problem sein kann. Denn wenn ein Körper erhaltungsmäfsig sein soll, so heifst das, dafs die Kräfte in ihm so abgepafst sind, dafs sie auf jede Art äufseren Einflusses stets so reagiren, dafs der Körper dem Zerstörtwerden den gröfstmöglichen Widerstand entgegensetzt. Wollten wir einen solchen Körper mechanisch beschreiben, so würde das erfordern, da in der Definition absichtlich von jedem beliebigen, äufseren Einflufs gesprochen ist, dafs wir eine Unendlichkeit von Bedingungsgleichungen aufstellen müssen, um das mechanische Bild zu schaffen. Da stehen wir aber schon wieder vor der Unendlichkeit, auf die wir auch durch den zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie geführt werden, und wir können nur eingestehen, wenn auch die Natur überall nach denselben Gesetzen schaffen mag, ein endlicher Menschenverstand wird nie begreifen können, wie diese Gesetze in belebten Wesen erfüllt sind; nur in der Wechselwirkung zwischen der belebten und unbelebten Natur können wir noch das Weiterbestehen dieser Gesetze verfolgen, in das Reich der belebten Natur für sich reicht unser Verständnifs für den auch dort möglicherweise bestehenden Zusammenhang nach denselben Gesetzen nicht mehr hin.

Aber die Definition des Organismus als des Erhaltungsmäfsigen reicht durchaus nicht aus; denn es ist in ihr gar nicht gesagt, was sich erhält. Ist es der Stoff? Gewifs nicht, denn ein festes Gestein, das nur durch recht bedeutende Kräfte zertrümmert werden kann, wäre mehr erhaltungsmäfsig als ein Leben, das doch stets viel leichter vernichtet werden kann. Ist es denn die Form? Eine in der Luft schwebende Seifenblase ist nicht belebt und hat doch eine sehr merkliche Kraft, ihre Form zu erhalten und immer wieder herzustellen. Ist es die Erhaltung der Form bei Wechsel des Stoffes? Haben wir eine hori-

zontale Membran mit einem Loch darin, so können wir in dieses Loch einen Wassertropfen bringen, er wird sich durch Adhäsion und die eigene Cohäsion in der Oeffnung in bestimmter Form schwebend halten. Leiten wir dann oberhalb der Membran feuchte Luft und unterhalb trockene vorbei, so tritt unten Verdunstung, dadurch Abkühlung und dadurch oben Condensation ein. Das heifst aber, der Tropfen erfährt einen vollständigen Stoffwechsel, wir können auch noch Gase hindurchdiffundiren lassen; der Tropfen erhält bei beständigem Stoffwechsel stets seine Form und ist doch nicht lebendig. Ferner: Ist die untere Luft von vornherein kälter, so wird weniger verdunsten als condensiren und der Tropfen wird wachsen; also kann das Wachsen auch noch kein Merkmal des Lebens sein. Lassen wir ihn eine Zeit lang wachsen, so wird er sich nach unten mehr ausdehnen, sich einschnüren und schliefslich theilen. Also die Erhaltung der Form unter Stoffwechsel und Wachsen und schliefslich Theilung und Vermehrung, das Alles zusammen macht noch nicht den Begriff des Lebens aus, denn Niemand wird diesen Tropfen lebendig nennen wollen. Woran kann dies nur liegen? Ich glaube nicht zu viel zu sagen, wenn ich behaupte, dafs wir den Tropfen eben deshalb nicht lebendig nennen, weil wir bei all den genannten Vorgängen eben gerade noch übersehen können, dafs sie einfach mechanischer Natur sind. So scheint es also direct im Begriffe des Lebens, wie wir denselben zu verwenden gewöhnt sind, zu liegen, dafs dasselbe eben über jedes mechanische Verstehen hinausgeht [1]). Wenn wir lange Zeit einen Körper beobachtet haben und aus seinen Bewegungen und sonstiger Veränderung geschlossen haben, wir haben es mit einem lebenden Wesen zu thun, und es wird uns dann gezeigt, dafs alles Beobachtete ganz einfach mechanisch zusammenhängt; ich glaube, dann wird Niemand zögern, einzugestehen, dafs dann der Körper gar nicht lebendig war.

Damit haben wir aber immer noch keinen Begriff des Lebens; alle Versuche sind fehlgeschlagen und nur eine negative Bestimmung ist übrig geblieben. Das genügt aber durchaus nicht. Um den Begriff des Lebens in die Wissenschaft als derartigen Grenzbegriff einzuführen oder eine Schranke in der Natur aufzuführen, müssen wir positive Merkmale haben, an denen wir erkennen können, ob ein Körper belebt ist. Wenn wir in einer weiten Wüste wandern und wissen auf irgend eine Weise ganz genau, dafs seit langer Zeit kein Mensch hier gewesen ist, und wir finden dann plötzlich im Sande eine ganz bestimmte mathematische Figur, z. B. die Figur des Pythagoras, d. h. also eine Figur, in der nach unserem Verstande ein ganz besonderer Sinn liegt, ein Sinn, der nur in unserer mathematischen Phantasie entstanden ist, der aber mit den Naturgesetzen nichts zu thun hat, so werden wir uns für völlig unfähig erklären, zu begreifen, wie diese Figur nach einfachen Naturgesetzen hier im Sande zu stande gekommen ist. Wir sagen dann, es mufs ein sehr merkwürdiger Zufall sein, dafs die Natur so gewirkt hat, dafs etwas entstanden ist, was noch einen ganz anderen Sinn hat, als aus Naturgesetzen hervorgeht. Nun sind allerdings die organischen Formen nicht solche, in denen man einen besonderen mathematischen Sinn finden kann. Im Gegentheil, wenn einmal in einem Organismus irgend eine mathematische Regelmäfsigkeit auftritt, so ist diese für die Möglichkeit, dafs der Körper lebensfähig ist, nur ganz nebensächlich; eine Mifsgeburt, bei der die normale Regelmäfsigkeit einmal gestört ist, kann darum doch leben. Aber es ist ja auch nicht nöthig, dafs die organische Form einen mathematischen Sinn hat, ja sie braucht auch gar nicht einmal einen uns verständlichen Sinn zu haben; wenn wir sehen, die Natur bringt unter Aufnahme und wieder Ausscheiden von Stoff immer wieder und wieder eine bestimmte Form hervor, so werden wir geneigt sein, zu sagen, gerade in dieser Form mufs etwas Besonderes stecken.

Wenn eine Abtheilung Soldaten einexercirt wird im Radfahren und es wird verlangt, die Leute sollen im Schritt bleiben und sie sollen doch dabei die Richtung in gerader Front innehalten, so geht das im allgemeinen nicht. Das Schritthalten ist das vorgeschriebene Gesetz, dadurch ist die Geschwindigkeit für jeden bestimmt, ob dann die Richtung bestehen bleibt, mufs die Erfahrung zeigen. Nur wenn noch eine besondere Bedingung erfüllt ist, dafs nämlich das Uebersetzungsverhältnifs bei allen Rädern das gleiche ist und auch alle Radumfänge genau gleich grofs sind, wird die Richtung erhalten bleiben. Hierin haben wir ein Beispiel, dafs ein Gesetz ausnahmslos gilt, dafs aber für das Zustandekommen einer bestimmten Form noch eine besondere Prädisposition bestehen mufs, die zu dem Gesetze selbst in gar keiner Beziehung steht. Käme derartiges in der Natur vor, und es ist kein Grund einzusehen, weshalb es nicht möglich sein soll, und bestände das Leben in einem solchen Vorgange, so würde alles Nachforschen über die Gültigkeit der Naturgesetze im lebenden Körper immer nur die vollständige und lückenlose Gültigkeit derselben nachweisen, aber das Wesentliche des Lebens, das bei dieser Annahme in der besonderen Prädisposition liegen würde, würde überhaupt nie gefunden werden können, solange wir nicht die Verhältnisse der elementarsten Theile im Körper direct nachzählen und nachmessen können, wie wir die Radumfänge und Uebersetzungsverhältnisse nachmessen können. Da nun bis jetzt noch gar keine Aussicht gefunden ist, wie wir zu einem derartigen Nachmessen in den kleinsten Theilen jemals gelangen sollen, und dann von dem hier angenommenen Standpunkte aus ein lebender Körper erst wirklich verstanden ist, wenn man einen Einblick in die Prädisposition gewonnen hat, so ist es berechtigt, zu sagen: es ist eine unwahrscheinliche Hypothese, dafs die Mechanik zur Erklärung der Vorgänge des Lebens ausreicht.

[1]) Hertz, loc. cit., S. 320.

Durch eine solche Anschauung vom Lebensvorgang würde eine Vorstellungsweise in die Naturwissenschaft eingeführt werden, die ihr in der jetzt gebräuchlichsten Darstellung fremd ist. Gegenwärtig gilt als einziges Grundprincip: Alles mufs schliefslich mechanisch erklärt werden. Neu hinzukommen würde nach dieser Darstellung, dafs mit der mechanischen Erklärung alles Beobachtete, doch das Wesentliche des Lebens noch nicht mit erklärt ist, da dieses erst durch Messungen in den Elementen selbst gefunden wird. Der Frage: Liegt denn ein Grund vor, eine solche neue Vorstellung in die Wissenschaft einzuführen? kann man die andere entgegenstellen: Ist denn ein Grund vorhanden, diese mathematische Möglichkeit aus dem Bereiche des wirklich Vorhandenen auszuschliefsen? Schliefsen wir diese Möglichkeit aus, so bleibt zur Untersuchung von Lebensvorgängen nur das Bemühen, alle Erscheinungen auf Kräfte zurückzuführen, die in letzter Linie als Newtonsche Kräfte sich darstellen lassen. Bei dieser Denkweise laufen wir nun aber die ernste Gefahr, wofür Helmholtz (loc. cit., S. 372) ein ganz einfaches Beispiel giebt, dafs wir Kräfte als vorhanden aufstellen, die in Wirklichkeit vielleicht gar nicht vorkommen können. Der Werth solcher Betrachtung kann daher leicht auf der gleichen Stufe stehen wie Zöllners unglückliche Versuche, den mathematisch construirbaren, vierdimensionalen Raum zur Erklärung von Naturerscheinungen heranzuziehen.

Ganz anders liegt die Sache, wenn wir die Idee einer Prädisposition für eine bestimmte Form in die Wissenschaft einführen; wir bedürfen dann in erster Linie ein Merkmal, woran wir das Vorhandensein derselben im besonderen Falle erkennen können, das heifst, wir bedürfen eine Definition des Lebensbegriffes. Ohne darauf bestehen zu wollen, dafs die folgende Definition schon genügend durchgebildet ist, glaube ich doch, dafs wir sagen können: Ein Körper ist lebendig, wenn er unter beständigem Wechsel des Stoffes immer wieder dieselbe typische Form erzeugt. Welches die typische Form ist, ist in jedem Falle zu bezeichnen, dafs sie immer neu entsteht, ist zu beobachten, der Stoffwechsel ist nachzuweisen. Die Merkmale zum Erkennen des Lebens sind damit völlig bestimmt und ein Verwechseln scheint unmöglich; damit wäre eine bestimmte Gruppe von Körpern bezeichnet, für welche die Idee einer Prädisposition für das völlige Verständnifs derselben erforderlich ist. Wir führen auf diese Weise einen Begriff in die Betrachtung ein, der ursprünglich ein mathematisches Phantasiegebilde ist, der also in dieser Anwendung zweifellos ein Hineintragen anthropomorpher Vorstellungen in die Naturwissenschaft ist. Liegt darin nun aber so etwas ganz Ungewöhnliches und Unzulässiges? Wenn wir die geistigen Fähigkeiten eines Hundes beobachten, so wird es aufserordentlich förderlich sein, wenn wir bei der Beschreibung des Beobachteten die Vorstellung uns bilden, dafs der Hund bei einem bestimmten Theile seiner Thätigkeiten mit Bewufstsein begabt ist. Der Begriff des Bewufstseins ist aber sicher in dieser Anwendung rein anthropomorph, denn es ist undenkbar, dafs wir jemals das Bewufstsein in Vorgängen aufser uns wirklich nachweisen, trotzdem giebt der Begriff des Bewufstseins einen ausgezeichneten Leitfaden zur Darstellung bekannter und Auffindung neuer Erscheinungen auf dem Gebiete des Thierlebens. Genau so, wie man die wirkliche Existenz von Bewufstsein wissenschaftlich leugnen kann und geleugnet hat, kann man die Existenz des Lebens in unserem Sinne vollständig leugnen; aber worin liegt der Vortheil? Wir begeben uns einfach eines Mittels, welches für die Darstellung von vielen Naturerscheinungen aufserordentlich praktisch und werthvoll zu werden verspricht, und setzen nichts an die Stelle. Gehen wir schliefslich auf das Ganze der Natur, den Menschen eingeschlossen, so können wir hier die Realität des Bewufstseins nicht leugnen. Es taucht dann doch immer die Frage auf, auf welcher Stufe fängt das Bewufstsein an, wirklich zu sein? Der Standpunkt, der auf der Grundlage ruht: Alles mufs mechanisch erklärbar sein, bleibt also immer eine Einseitigkeit. Sollte es danach nicht richtiger sein, nachdem auch für das Bewufstsein bezw. das Seelenleben überhaupt, eine Definition gegeben ist, durch die erkannt werden kann, welcher Vorgang als ein seelischer anzusehen ist, die Mechanik als nicht zureichend für die Naturerklärung anzusehen, und anzunehmen, dafs die zwar nur auf anthropomorphen Vorstellungen beruhenden Begriffe Leben und Seele Wirklichkeiten entsprechen in den Fällen, wo diese Begriffe ihrer Definition nach angewendet werden müssen?

H. H. Turner: Ueber die Helligkeit der Corona am 22. Januar 1898. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVIII, p. 36—44.)

Zur Verwendung bei der bevorstehenden Sonnenfinternifs giebt Herr Turner eine vorläufige Mittheilung über eine eingehende Studie der Corona-Helligkeiten, welche an eine Reihe von Messungen der Corona-Photographien von 1893 anschliefsend, die in den Jahren 1898 und 1900 gewonnenen Photographien nach der gleichen Methode behandelt, und obschon noch nicht abgeschlossen, dennoch bereits nachstehende beachtenswerthe Resultate ergeben hat:

Die Helligkeit der Corona von 1898 an einem Punkte, der um r Sonnenradien vom Mittelpunkte der Sonne absteht, kann annähernd dargestellt werden durch die Formel: Helligkeit $= A r^{-6} + B$, wo A und B Constanten sind.

Das erste Glied des Ausdruckes kann betrachtet werden als die Helligkeit der eigentlichen Corona, während B genommen werden kann als der Ausdruck für das constante Leuchten des Himmels. Im Jahre 1898 war der Werth von B $2^{-6,4} = 0{,}012$ Mondhelligkeiten, wenn man die Helligkeit des Mondes als $= 0{,}02$ Kerzen in 1 Fufs Abstand nimmt.

Die Constante A ändert sich mit dem Radius, in welchem die Messungen ausgeführt sind. Im Jahre 1898 schwankte sie zwischen $2^{0,0}$ und $2^{1,9}$ Monde, das Mittel betrug $2^{0,115}$ oder 2,2 Monde.

Dieselbe Formel kann auch die Corona von 1893 gut darstellen, indem der mittlere Werth von A $2^{0,23} = 1{,}2$ und der Werth von B $2^{-7,8} = 0{,}0046$ ist.

Die Gesammthelligkeit der Corona hängt von der berücksichtigten Himmelsfläche ab. Wird eine kreisförmige

Fläche von 5° Durchmesser eingeschlossen, so kann die Gesammthelligkeit der Coroua von 1893 als 1,1 Vollmonde genommen werden, was mit den gemachten visuellen Messungen übereinstimmt; und die von 1898 würde unter den gleichen Voraussetzungen etwa 2,4 Vollmonde betragen.

Henryk Arctowski: Ueber die Periode der Südlichter. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 652—653.)

Aus den Beobachtungen der Südlichter, welche Verf. während der Ueberwinterung der „Belgica“ in den antarktischen Gegenden auszuführen Gelegenheit hatte (Rdsch. 1900, XV, 342), haben sich einige interessante Thatsachen ergeben, unter denen zunächst erwähnenswerth ist die Analogie der Südlichter, die auf der belgischen Expedition beobachtet worden sind, mit den Nordlichtern, die Nordenskiöld 1878/79 beobachtet hat. Ferner ist von Interesse die Gleichzeitigkeit der Polarlichter auf beiden Hemisphären, auf welche infolge der Arctowskischen Mittheilung Harvey in Toronto hingewiesen hat.

Eine Zusammenstellung der 60 während der Monate März bis September 1898 beobachteten und beschriebenen Südlichter nach den Tagesstunden ergiebt ein Maximum der Erscheinung für die Stunde 9 h abends, und die Curve des täglichen Ganges zeigt eine vollständige Analogie mit den Ergebnissen einiger arktischen Stationen, z. B. den von Jan Mayen (1882/83).

Aber die Curve nimmt eine andere Gestalt an, wenn man nicht alle Beobachtungen berücksichtigt, sondern nur diejenigen, die man von ihrem Erscheinen bis zum völligen Erlöschen verfolgt hat. Diese von Anfang bis zu Ende beobachteten (17) Polarlichter geben, nach den Tagesstunden zusammengestellt, ein Maximum um 11 h abends, inmitten einer ausgesprocheneren Entwickelung des Polarphänomens, die von 8 h abends bis 2 h morgens andauert.

Die Curve der jährlichen Periode der Südlichter kann nach den für die Dekaden der sieben Beobachtungsmonate zusammengerechneten Zahlen gezogen werden. Sie zeigt drei Maxima und zwei Minima. [Die angegebenen Zahlen scheinen umgekehrt zwei Maxima und drei Minima zu geben, wenn überhaupt aus den wenigen Zahlen solche Schlüsse und Extrapolationen, wie Verf. sie einführt, zulässig sind. Ref.] Die Curve zeigt wieder eine auffallende Analogie mit der Curve von Jan Mayen und anderen Nordstationen.

Betont wird schliefslich noch, dafs die angeführten Zahlen unabhängig sind von den Witterungsverhältnissen; sie müssen als eine Eigenthümlichkeit des Südlichtes aufgefafst werden.

W. Spring: Ueber das Leuchten einiger Gläser. (Bull. de la Classe des sciences de l'Acad. belgique, 1900, p. 1014—1027.)

Ein durch eine Flüssigkeit hindurchgehender, kräftiger Lichtstrahl läfst bekanntlich erkennen, ob in der Flüssigkeit feste, kleine Körperchen suspendirt sind, selbst so kleine, dafs sie durch unsere Mikroskope nicht entdeckt werden können; dieselben erzeugen ein von ihrer Gröfse in der Farbe abhängiges Leuchten, das nur bei „optisch leeren“ Flüssigkeiten fehlt. Herr Spring kam auf den Gedanken, das Licht auch zur Erforschung von festen Körpern in der Weise zu verwenden, dafs er einige farbige Gläser durchleuchtete, um zu entscheiden, ob die Farbstoffe in den Gläsern suspendirt, oder in der Glasmasse gelöst seien; im ersten Falle wäre ein Verhalten wie bei colloidalen Lösungen, im zweiten wie in optisch leeren Flüssigkeiten zu erwarten.

Zunächst wurde Rubin- oder Goldglas untersucht, welches durch Zusatz von einigen Zehntausendstel des Gewichtes Goldchlorid zur Glasmasse entsteht, und zwar erst, wenn die anfangs farblose Masse nach dem Abkühlen wieder auf eine bestimmte Temperatur erhitzt worden ist. Diese Rubinfarbe behält das Glas, wenn es nicht zu lange ausgeglüht worden, sonst wird es bläulich, dann braun und scheidet schliefslich metallische Goldpünktchen aus. Zur Verfügung standen dem Verf. mehrere kleine Cylinder dieses Rubinglases, darunter ein nicht ausgeglühtes, farbloses und vier in verschiedenen Farben, nämlich rosa, rubinroth, purpurblau und braun. Wurde der farblose Cylinder von einem Strahl einer Bogenlampe durchsetzt, so zeigte er kein weiteres Leuchten als das von einigen kleinen, im Glase enthaltenen Luftbläschen herrührende; der rosafarbige Cylinder gab hingegen eine verschwommene Lichtspur, die sehr schön entwickelt war im rubinrothen Cylinder und an die Erscheinung bei colloidalen Lösungen erinnerte. Noch ausgesprochener war dieses Leuchten bei den übrigen Cylindern, und es konnte nachgewiesen werden, dafs dieses Licht von gelber Farbe und kein Fluorescenzlicht ist. Hiernach scheint es, dafs die rubinrothe Farbe des Glases von freiem Golde herrührt und dafs die Farbe bläulich und schliefslich braun wird, je weniger fein die Goldpartikelchen im Glase sind; das farblose Glas aber enthält das Gold in Lösung, aus welcher es erst beim Anlassen in mehr oder weniger feinsten Partikelchen ausgeschieden wird.

Durch Kupfer roth und durch Silber gelb gefärbtes Glas liefsen erkennen, dafs sie nur oberflächlich gefärbt sind und zwar in einer Schicht von 0,1 mm. Gleichwohl zeigten beide Glassorten beim Durchgang eines kräftigen Lichtstrahles starkes Leuchten in eigenthümlicher Farbe; und zwar war die sichtbare Lichtspur bei dem Kupferglase braun und beim Silberglase grau. Diese Gläser verhielten sich also wie colloidale Lösungen von mehr oder weniger ausgesprochener Condensation.

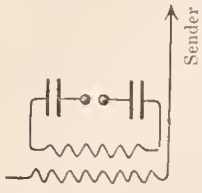
Weiter wurde noch eine Reihe anderer theils farbiger, theils farbloser Gläser untersucht, von denen die ersteren mit Eisen-, Chrom-, Mangan- oder Kobaltsilicaten gefärbt waren. Keins von diesen Gläsern war optisch leer; aber die Lichtspuren hatten nicht das Aussehen wie bei colloidalen Lösungen; die seitliche Lichtausstrahlung war vielmehr bedeutend schwächer und offenbar veranlafst durch mikroskopische Luftbläschen, oder dem Glase fremde, feste Partikelchen. Die Lösung der farbigen Silicate ist somit eine vollkommene und keine colloidale. Die farblosen Gläser gaben bei weifser Durchstrahlung eine bläuliche Lichtspur, als Beweis, dafs die reflectirenden, festen Körperchen von äufserster Zartheit sind. Hingegen gaben farbige Gläser, die durch Manganverbindungen entfärbt worden waren, ein sehr starkes, grünes Leuchten, das aber leicht als Fluorescenzlicht nachgewiesen werden konnte.

Man sieht aus vorstehendem, dafs es, wie bei den flüssigen Lösungen auch in den farbigen Gläsern möglich ist, durch einen kräftigen Lichtstrahl die Natur der Lösung festzustellen, und dafs man auf diese Weise nachweisen kann, dafs die Metalle Gold, Silber, Kupfer in den durch sie gefärbten Gläsern colloidale Lösungen bilden, während die chromogenen Silicate in den gefärbten Gläsern wahre Lösungen bilden. Endlich kommen auch Fälle von besonderer Fluorescenz vor.

F. Braun: Ueber drahtlose Telegraphie. (Elektrotechnische Zeitschrift 1901, Jahrg. XXII, Heft 12, S. 258—260.)

Die Marconische Anordnung bei der drahtlosen Telegraphie bedient sich bekanntlich der durch den Hertzschen Erreger oder die Righischen Kugeln erzeugten Wellen, welche durch einen Sender einer weiteren Platte zugeführt werden, von der sie ausstrahlen. Hierbei machen sich eine Reihe von Schwierigkeiten geltend, so die Unmöglichkeit, die Wirkung durch Vergrösserung der Funkenstrecke zu steigern, die Schwierigkeit, die Capacität des Luftleiters zu erhöhen, so dafs nur die Erhöhung des Gebers ein Mittel, die Fernwirkungen zu vermehren, bietet u. a. m., welche den Wunsch nach

einer anderen Erregung des Gebers rechtfertigten. Herr Braun beschreibt nun ein neues Princip der Sondererregung, welche die Mifsstände des Marconischen Verfahrens vermeidet; sie beruht darauf, dafs der Geber eine funkenlose metallische Leitung ist, und die Schwingungen in ihm elektrodynamisch, d. h. durch Inductiou erregt werden. Beistehende schematische Figur erläutert dieses Princip.



Ein oder mehrere Condensatoren, die je nach Bedarf parallel oder hinter einander geschaltet werden, entladen sich in einem Primärkreise und erregen in dem unteren, spiralig gewickelten Ende des Gebers durch Induction die Schwingungen des Senders. Hierbei lassen sich, wie vergleichende Messungen zeigen, durch Steigerung der Energiemengen ganz bedeutende Verstärkungen der Wirkung erzielen. Ferner sind diese inducirten Schwingungen physiologisch kaum wirksam, beanspruchen keine so sorgfältige Isolation und sind infolge ihrer geringen Dämpfung ganz besonders geeignet für das elektrische Abstimmen zwischen Geber und Empfänger.

Die Anordnung ist in vielen Versuchsreihen mit der Marconischen Schaltung verglichen worden und hat sich derselben stets überlegen erwiesen. So wurden im Winter 1899/1900 vom Dampfer „Silvana“ nach der Kugelbake bei Cuxhaven mit einem Geber von 15 m Höhe und einem 29 m langen Empfänger tadellose Telegramme auf Entfernungen von 32 km und Zeichen auf über 50 km gewechselt, während Maronis Versuche mit gleich hohen Masten bei der nordamerikanischen Kriegsmarine nur Telegramme auf 11 km bezw. 13,7 km gaben. Auch directe Vergleichungen, welche in dem Verhältnis der erreichten Entfernungen zu den Masthöhen ihren numerischen Ausdruck finden, zeigten die grofse Ueberlegenheit der neuen Anordnung gegenüber der Marconischen.

Das hier angedeutete Princip läfst sich mannigfach ausgestalten und giebt besonders die Möglichkeit, indem man die Secundärspule an einen passenden Punkt des primären Kreises direct oder durch Vermittelung passender Capacitäten anlegt, dem Sender Schwingungen von beträchtlich gröfserer Amplitude zuzuführen, wenn man z. B. dieselbe Primärschwingung auf mehrere parallel gehaltene Erregerspulen inducirend wirken läfst.

Herr Braun resumirt seine bisherigen Erfahrungen dahin, „dafs der hier beschriebene Geber schon nach den Leistungen, die bis jetzt von ihm verlaugt wurden, die seither bekannten weit übertrifft, dafs aber das Bereich der Ausnutzbarkeit, um grofse Energiemengen, sei es in Form langer oder kurzer Wellen zu erzeugen und zur Austrahlung zu bringen, noch nicht entfernt erschöpft ist“.

O. Kleinschmidt: Der Formenkreis des Falco Hierofalco und die Stellung der ungarischen Würgfalken in demselben. (Aquila, Bd. VIII, S. 1—48. S.-A.)

Der Einfluls der geographischen Absonderung auf die Art- und Varietätenbildung ist in neuerer Zeit wieder mehr als früher Gegenstand der Forschung geworden. Auch die vorliegende Arbeit liefert nach dieser Richtung hin einen Beitrag, indem Verf. den Nachweis zu führen sucht, dafs die unter den Namen Falco islandicus, F. gyrfalco, F. uralensis, F. sacer, F. mexicanus, F. Feldeggi, F. Erlangeri, F. tanypterus, F. biarmicus und F. juggur beschriebenen Falken sämmtlich einem Formenkreise angehören. „Es ist derselbe Falk, der hoch im Norden im weifsen Schneegefieder der eisigen Kälte und seinem Kampfgespan, dem riesigen grönländischen Kolkraben, durch Kraft und Gröfse trotzt, und der kleiner und dunkler von Farbe in Skandinaviens Gebirgen haust. Im braunen, oft sonnenverbrannten und vom Regen gebleichten Kleid durcheilt er die russischen Steppen. Lebhaftere Farben trägt er an den Küsten der blauen Adria, unter Griechenlands lachendem Himmel. Blafs und zart finden wir dieselben Farben am Saum der afrikanischen Wüste bei demselben Vogel; bunt wiederum leuchten sie in den Strahlen der südafrikanischen Sonne, und von den Höhen der indischen Tempel schaut der Falco juggur zu uns herab, schier verwundert, dafs wir in ihm den verkleideten Falco islandicus nimmer erkennen wollen.“ Um dem Streit über die Begriffe Species und Subspecies ganz aus dem Wege zu gehen, bezeichnet Verf. die obengenannten Arten als geographische Formen, und giebt dem ganzen „Formenkreis“, der möglicherweise noch andere Formen umschliefst, einstweilen den Cuvierschen Namen F. Hierofalco. Die einzelnen Formen werden dann mit Bezug auf ihre Färbung genauer besprochen. Am eingehendsten ist dabei der in Ungarn einheimische F. sacer behandelt. Zum Schlusse macht Verf. einige vergleichend-anatomische Mittheilungen über das Skelet der hier behandelten Vögel einerseits und der Wanderfalken andererseits. Diese letzteren bilden nach Herrn Kleinschmidt einen analogen, in den gleichen Gebieten durch ähnliche Localformen vertretenen, mit F. Hierofalco jedoch durch keinerlei Uebergänge verbundenen Formenkreis.

R. v. Hanstein.

Frederiek C. Newcombe: Der Rheotropismus der Wurzeln. — Der Thigmotropismus der Wurzeln. (Science 1901, N. S., vol. XIII, p. 250—251.)

Diese beiden kurzen Mittheilungen sind Auszüge aus Vorträgen, die bei der letzten Versammlung der neuen „Society for Plant Morphology and Physiology“ in Baltimore gehalten wurden. Die Erscheinung des Rheotropismus äufsert sich in einer Krümmung der Wurzel, wenn sie in fliefsendem Wasser wächst (vgl. Rdsch. 1900, XV, 319). Mit Sicherheit ist bei Wurzeln bisher nur eine positiv rheotropische Krümmung festgestellt worden, d. h. die Wurzelspitze krümmt sich gegen den Strom. Die Untersuchungen des Herrn Newcombe (über deren Methode nichts angegeben ist) umfafste 32 Pflanzenarten, von denen sich 15 rheotropisch, 17 aber unempfindlich erwiesen. Nahe verwandte Pflanzen verhielten sich ähnlich; doch von zwei Gattungen einer Familie kann die eine auf den Wasserstrom reagiren, die andere nicht. Zu den empfindlichsten Pflanzen gehören Cruciferenarten, bei denen die Wurzel oft einen Winkel von 90° mit der Verticalen bildet.

Die beste Reaction ruft ein Strom hervor, dessen Geschwindigkeit 100 bis 500 cm in der Minute beträgt. Eine Geschwindigkeit von 2000 cm in der Minute ruft bei den meisten Pflanzen eine mechanische, negative Krümmung hervor, und in Strömen von weniger als 100 cm in der Minute sind die Krümmungen schwach und vorübergehend. Doch reagiren die Wurzeln des Gartenrettigs meistens noch auf Geschwindigkeiten von nur 1 cm in der Minute. (Vgl. hiermit die Angaben Juels in dem oben angezogenen Referat.)

Die latente Periode beträgt bei der für das Wachsthum günstigsten Temperatur eine Stunde und mehr. Der Reiz wird innerhalb der Wurzelspitze und der Streckungszone percipirt. Sowohl die Wurzeln erwachsener Pflanzen wie die von Keimlingen sind reactionsfähig. Verf. glaubt, dafs der Reiz auf den einseitigen Druck des Wassers zurückzuführen sei.

Das Vorhandensein einer Empfindlichkeit der Wurzeln gegen Druck oder Berührung (Thigmotropismus) scheint nur von zwei Autoren behauptet worden zu sein. Darwin glaubt eine negative Reaction (ein Sichabwenden), Sachs eine positive Reaction der Wurzelspitze bei Berührung mit Fremdkörpern festgestellt zu haben. Wiesner und Andere haben gezeigt, dafs Darwin sich irrte, und Herr Newcombe wiederholte mehrmals den Versuch von Sachs ohne überzeugende Resultate.

Dafs indessen die Wurzeln in der Streckungszone auf Druck reagiren, kann am besten an Keimlingen gezeigt werden, die in einer feuchten Kammer so fixirt sind, dafs die Streckungszone leicht auf einem befestigten Glasstabe ruht. Läfst man nun diese Keimlinge betreffs Eliminirung der Schwerkraft vermittels eines Klinostaten in verticaler Ebene Umdrehungen vollführen, so krümmt sich in gewissen Fällen die Wurzelspitze mit fortschreitendem Wachsthum theilweise um den Glasstab. Soweit Verf bis jetzt feststellen konnte, sind rheotropische Wurzeln auch thigmotropisch. Diese Uebereinstimmung liefert eine starke Stütze für die Ansicht, dafs der Rheotropismus in Wirklichkeit Thigmotropismus ist. F. M.

Friedrich Hildebrand: Ueber Haemanthus Aigrinus, besonders dessen Lebensweise. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, Bd. XVIII, S. 372—385.)

Wir entnehmen diesem Aufsatze folgende interessante Mittheilungen über die Einrichtungen zur Verbreitung der Früchte der behandelten Amaryllidee.

Die ausgewachsenen Früchte (Beeren) haben eine kugelig-längliche Gestalt und einen Durchmesser von 12 mm. Drückt man auf die Beere, so platzt ihre fleischige, schleimige Haut auf; der meist einzelne Samen tritt heraus, fällt aber nicht ab, sondern bleibt durch einen schleimig aussehenden Faden mit der Basis der Beere in Verbindung. Dieser Faden besteht aus langen, zu flachen Strängen angeordneten, oder ganz isolirten Zellfäden, welche eine ganz unglaubliche Dehnbarkeit und Elasticität zeigen. Sie lassen sich nämlich zu einer Länge von 20 cm ausziehen. Hört der Zug dann auf, so schnurren sie wieder zusammen. Diese elastischen Fäden sind die höchst eigenthümlich ausgebildeten Scheidewände des ursprünglich dreifächerigen, dreisamigen Fruchtknotens. Die drei Querscheidewände desselben bestehen schon vor der Befruchtung aus ziemlich langgestreckten Zellen, welche in Gruppen derartig angeordnet sind, dafs sie zwischen sich grofse, spaltenförmige Intercellularräume lassen. Wenn nun die Befruchtung eingetreten ist, so wachsen diese zelligen Bänder sehr stark in die Länge, wobei sie sich hin und her schlängeln, indem ihr Längenwachsthum das der Fruchtknotenwände um ein Vielfaches übersteigt. Bei diesem starken Längenwachsthum kommt es denn nun auch, dafs diese Querwände sich bald von der Innenseite der Fruchtknotenwände loslösen und dann als drei gewundene Stränge in der Mitte des Fruchtknotens liegen. Da nun meistens in jeder Frucht sich nur ein Same ausbildet, so kommt es, dafs dieser bei starkem Wachsthum bald den ganzen Fruchtknoten ausfüllt und hierbei die Scheidewände, welche sich in die elastischen Zellstränge umgewandelt haben, an die eine Wandseite der Fruchtknotenhöhle drückt und derselben dicht anpreist. Beim Zerdrücken der Beeren lösen sich dann die reifen Samen von ihren Placenten los, bleiben aber in sehr fester Verbindung mit dem elastischen Strange, der seinerseits mit dem Basaltheil der Fruchtwand fest verbunden bleibt. Wenn Vögel die Beere verschlingen wollen, so verschlucken sie den Samen nicht mit, sondern dieser wird aus der fleischigen Hülle der Beere hervorgedrückt und hängt nun an dem langen elastischen Faden aus dem Schnabel heraus. Der Vogel wird sich seiner zu entledigen suchen und ihn dabei hin und her schleudern, bis der Faden endlich zerreifst, wobei der Same weit weggeschleudert wird.

Bemerkenswerth sind auch die Verhältnisse, unter denen die Samen keimen. Wenn sie von der fleischigen Beerenwand befreit wurden, so fingen sie meist, auch ohne in die Erde gelegt zu werden, schon bei trockenem Aufbewahren, nach kurzer Zeit an zu keimen, während diese Keimung ganz unterblieb, wenn die Samen nicht aus der Beere entfernt wurden. Samen, die Verf. sogleich nach der Reife der Beeren Ende November oder Mitte December aus der Beere genommen und frei hingelegt hatte, fingen meist schon nach zwei bis drei Wochen zu keimen an. Liefs er die Samen hingegen länger in der Beere, so verzögerte sich die Keimung immer mehr, bis zu etwa vier bis sechs Wochen vom Zeitpunkte der Freilegung an, bis endlich, etwa Ende März, ein Zeitpunkt eintrat, wo die aus der Frucht genommenen Samen nicht mehr keimten, selbst nicht in feuchter Erde. Wir haben hier also den interessanten Fall vor uns, dafs Samen ihre Keimkraft verlieren, wenn sie über eine bestimmte Zeit hinaus in der Frucht von der Luft abgeschlossen liegen bleiben. Gewöhnlich müssen Samen, bevor sie keimen können, eine mehr oder weniger lange Ruhezeit durchmachen. Doch waren auch bereits Samen bekannt, welche direct nach der Reife keimen, wie z. B. die von verschiedenen Oxalis-Arten; aber diese Samen dürfen nicht austrocknen, wie dies bei Haemanthus tigrinus geschehen kann. Die Erscheinung, dafs der Same dieser Pflanze erst aufserhalb der Beere keimt, steht offenbar im Zusammenhange mit den Vorgängen in der Natur, wo die Samen in der oben geschilderten Weise von der Frucht getrennt verbreitet werden. Wenn die ganzen Beeren unverletzt in den Boden gelegt werden, so fault hier die Beerenhaut bald weg, und die so der Luft ausgesetzten Samen können dann auch keimen.

Bezüglich der eigenthümlichen Art der Zwiebelbildung, die Verf. für Haemanthus beschreibt, sei auf das Original verwiesen. F. M.

Literarisches.

I. Rosenthal: Lehrbuch der allgemeinen Physiologie. Eine Einführung in das Studium der Naturwissenschaften und der Medicin. (Leipzig 1901, Georgi.)

„Es herrscht“, so sagt der Verf. in der Vorrede, „soviel ich sehe, noch keine Uebereinstimmung darüber, was den Inhalt der allgemeinen Physiologie ausmacht.“ Daher ist denn auch der Ueberschrift die Erläuterung beigefügt, die den Inhalt des Buches besser kennzeichnet. Es ist aber ebenso sehr die Form des Buches wie sein Inhalt, die seine Eigenart und, soweit Ref. sich ein Urtheil erlauben darf, seinen Werth ausmacht. Hier fällt ins Gewicht, dafs, wie Verf. ebenfalls in der Vorrede mittheilt, das Werk im Laufe von mehr als zwanzig Jahren allmählich aus verschiedenen Vorlesungen entstanden ist. Das weite Gebiet, das auf diese Weise umfafst worden war, ist durch fortgesetzte Ueberarbeitung zu einer überraschend vielseitig ausgestalteten, einheitlichen Darstellung geworden, die auch den neuesten Fortschritten Rechnung trägt. Es ist ja gewissermafsen Sache des individuellen Geschmackes, wo in einem derartigen Buche mehr, und wo weniger Ausführlichkeit gewünscht wird, und es ist natürlich viel leichter, beim Lesen hier und da eine Lücke hervorzuheben, als beim Verfassen die nothwendige Einschränkung des Stoffes so vorzunehmen, dafs kein Leser einen Mangel empfindet. Trotzdem glaubt Ref. diejenigen Stellen vermerken zu sollen, an denen, seinem Urtheile nach, die Einheitlichkeit der Darstellung dadurch leidet, dafs gröfsere Anforderungen an die Vorkenntnisse des Lesers gestellt werden als sonst. Hierzu sei bemerkt, dafs das Buch, schon weil Verf. sich an keinen bestimmten Leserkreis wendet, nur eine allgemeine Bildung, also jedenfalls einen ganz geringen Grad von Kenntnissen in den einzelnen Wissensgebieten voraussetzt. Hierauf deutet auch die Anfügung eines erklärenden Wörterverzeichnisses hin, das sich freilich hauptsächlich auf die selteneren Namen bezieht, wie denn zum Beispiel „aprioristisch“ zwar im Texte der Bedeutung nach, aber nicht auch im Anhang sprachlich erklärt wird.

Aufgabe der Physiologie ist die Erforschung der Lebensvorgänge. Dies geschieht, indem durch die Sinne äufsere Vorgänge wahrgenommen werden. Mittels des

Gedächtnisses werden die gewonneuen Eindrücke zu Vorstellungen verknüpft. Die äusseren Vorgänge sind mannigfacher Eintheilung fähig. Dies führt zur Abgrenzung der einzelnen Wissensgebiete, unter denen die Physiologie ihren Platz erhält. Ihr Verhältnifs zur Physik, Chemie, Anatomie, Pathologie, sowie das Verhältnifs der speziellen Physiologie zur vergleichenden und allgemeinen Physiologie werden erörtert. Wenn Ref. hier den Verf. recht versteht, so soll die allgemeine Physiologie die Ergebnisse der vergleichenden Physiologie zusammenfassen, insofern diese das Wesen der einzelnen Lebensthätigkeiten erkennen lassen. Schon in diesen einleitenden Betrachtungen tritt ein grofser Vorzug der Darstellungsweise hervor, dafs sie nämlich durch eine fortlaufende Reihe der eindringlichsten Beispiele anschaulich gemacht ist. Es sei gestattet, eine besonders drastische Probe wiederzugeben: „Nicht alle Vorgänge, welche wir an Lebewesen wahrnehmen, sind durchaus charakteristisch für dieselben. Manche Vorgänge treten an ihnen in derselben Weise und in demselben Mafse auf, wie sie auch an anderen, unbelebten Naturobjecten vorkommen. So hat z. B. irgend ein Thier ein bestimmtes Volum und ein bestimmtes Gewicht; wenn sein Schwerpunkt nicht unterstützt wird, fällt es zu Boden. Das ist keine Lebenserscheinung, denn dasselbe erfolgt auch bei einem Stein in gleicher Weise.“ Dagegen: „Wenn wir eine Katze aus mäfsiger Höhe fallen lassen, so können wir etwas bemerken, wodurch sich ihr Fallen von dem eines Steines wesentlich unterscheidet. Es heifst, man könne die Katze fallen lassen, wie man wolle, sie falle immer auf die Füfse. Ich weifs nicht, ob dies immer der Fall ist, in vielen Fällen trifft es aber durchaus zu. Die Katze dreht sich während des Falles so, dafs sie mit den Füfsen zuerst den Boden berührt.“ Das ist eine Lebenserscheinung!

Etwas knapper und schwerer verständlich ist dagegen das Verhältnifs der Physiologie zur Psychologie an dieser Stelle behandelt. — Auf den Sinnesempfindungen beruht alle Kenntnifs von den Naturerscheinungen. Den Weg zu weiterer Verarbeitung der Kenntnisse bietet die logische Verknüpfung der gewonnenen Begriffe. Die inductive Methode, die Zuverlässigkeit von Schlüssen und aus wenigen Beobachtungen abgeleiteten Regeln, das Wesen von Hypothese, Theorie, Gesetz werden im Anschlufs hieran besprochen. Mag auch der geschulte Fachmann mit diesem Abschnitte unzufrieden sein, so ist doch die zusammenhängende Erörterung dieser Gegenstände, gerade mit Bezug auf die Naturwissenschaft, sicherlich ein nicht zu unterschätzendes Verdienst. Die Bestimmtheit der Angaben, die treffende Bestätigung durch historische Beispiele ist besonders zu rühmen. Wiederum einige historische Bemerkungen leiten zur Besprechung der Forschungsmethode über. Diese ist begründet auf Beobachtungen und Versuche. Im Anschlufs wird besprochen die Ueberwachung der Deduction durch Kontrollversuche, die Methode der Formulirung von Beobachtungsreihen durch Gesetze, und schliefslich die specielleren Methoden der Physiologie: Mikroskopie und Vivisection.

Die Grundlage aller Vorstellungen über die Naturerscheinungen bietet die von der Materie, zu der im weitesten Sinne auch der Aether gehört. Die Materie ist hypothetisch zu betrachten als aus discreten Theilchen bestehend, zwischen denen ein Lichtstrahl hindurch zu dringen vermag, wie ein Draht durch Sand. Die Theilchen zweier Substanzen nun können sich vermischen, wie bei der Lösung von Zucker in Wasser. Dabei können Veränderungen des Aggregatzustandes vorkommen und neue chemische Verbindungen entstehen. Die Summe der Materie bleibt aber trotz aller solcher Aenderungen unveränderlich. Hieran knüpfen sich Angaben über Atomgewicht, Moleculargewicht, specifisches Gewicht. Ein Hinweis auf die elektrischen Vorgänge führt zur Betrachtung des Aethers: „Man hat Anstofs daran genommen, dafs durch die Annahme des Aethers neben der Materie eine Art von Dualismus in die Naturbetrachtung komme. Das ist aber gar nicht der Fall.“ Und wäre es der Fall, so könnte man „den Dualismus dadurch beseitigen, dafs man die Materie als eine an bestimmten Stellen des Raumes befindliche, dichtere Anhäufung des Aethers auffafste“. „Aber solche Speculationen sind noch zu wenig begründet.“

Die Bewegung der Materie nun erscheint unter verschiedenen Formen, als Massenbewegung, Molecularbewegung, Atombewegung, Bewegung des Aethers. Aus der Betrachtung dieser Bewegungsformen ergeben sich die Begriffe der Energie und der Arbeit, aus denen das Gesetz von der Erhaltung der Energie entwickelt wird. Mit Rücksicht auf die physiologische Nutzanwendung ist hier ein Abschnitt über das Wesen der „Auslösung“ eingefügt.

Unter den allgemeinen Eigenschaften der Stoffe werden zunächst die der Gase näher betrachtet. Das Verhalten von Volum, Druck, Temperatur führt zur kinetischen Gastheorie. Aus dieser erklärt sich die freie Diffusion der Gase, an die die Erörterung der Hydroaërodiffusion und der Diffusion von Flüssigkeiten angeknüpft ist. Hierbei wird das Verhalten der gewöhnlichen Membranen nur als erstes Beispiel vorweg genommen, und die Betrachtung sogleich dem einfacheren Fall der halbdurchlässigen Membrane zugewandt. Leider bleibt eine Unklarheit bestehen, die um so leichter zu falschen Begriffen führen kann, weil sie nicht als solche kenntlich ist. Es heifst nämlich im Anschlufs an die Lehrsätze über die Gröfse des osmotischen Druckes: „Die Uebereinstimmung dieses Satzes mit dem analogen für die Gase gefundenen deutet darauf hin, dafs der Molecularzustand in beiden Fällen ein ähnlicher sein mufs. Wie wir uns vorstellen, dafs die Molekeln eines Gases in verhältnifsmäfsig grofsen Abständen von einander frei hin und her schwingen und auf die sie einschliefsenden Wände einen mit der Anzahl der Molekeln wachsenden Druck ausüben, so können wir uns auch denken, dafs die Molekeln des gelösten Stoffes innerhalb des Lösungsmittels hin und her schwingen und infolgedessen vermöge der ihnen innewohnenden Energie einen Druck ausüben. Aus dieser Vorstellung lassen sich die Erscheinungen der freien Diffusion der Flüssigkeiten, sowie der Diffusion durch Scheidewände direct ableiten.“ Unter Scheidewände sind hier wohl durchlässige Membranen zu verstehen. Gerade in diesen Fällen kommt es aber gar nicht zur Entwickelung eines osmotischen Druckes, der mit dem bei gasförmigem Zustande zu vergleichen wäre.

Von den Eigenschaften der festen Körper wird zunächst der Structur der organisirten Subtanz gedacht, sodann der Krystallisation, endlich der Löslichkeit. Hier wird unter Erwähnung der Leitfähigkeit namentlich das Verhalten von Siedepunkt und Gefrierpunkt hervorgehoben. Die meisterhafte Sicherheit und Klarheit, die die Darstellung im übrigen kennzeichnet, scheint zu versagen gegenüber den Schwierigkeiten, die die colloidalen Lösungen (die schlechthin als unechte bezeichnet und beschrieben werden) und die Erscheinungen des halbflüssigen Aggregatzustandes bieten. Die Abnahme des Gesammtvolums, die ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Quellung und blofser Imbibition abgeben würde, bleibt unerwähnt. Die Diffusion der Colloide umfafst Vorgänge, die denen innerhalb der belebten Wesen sehr ähnlich sind. Lebendes Protoplasma verhält sich krystalloiden Stoffen gegenüber wie eine halbdurchlässige Membran. Dafs die betreffenden Substanzen nicht wirklich halbdurchlässig sind, kann der aufmerksame Leser aus Bemerkungen über das Verhalten des Hämoglobins entnehmen. Eine Reihe von Beispielen aus der Biologie weist die Bedeutung der Quellungserscheinungen für physiologische Vorgänge nach.

Nun folgen mehrere Abschnitte, die jeder für sich einen Grundrifs der betreffenden Specialwissenschaft bilden. Der erste enthält die Grundlagen der Chemie:

Atomgewicht, Moleculargewicht; Elementaranalyse; Elektrolyse; Dissociation; Constitution der Verbindungeu; Eigenschaften der Kohlenhydrate, Fette, Proteïnstoffe. Es dürfte in diesem Abrifs ziemlich Alles enthalten sein, was ein Mediciuer von der Chemie wissen mufs, bis auf die erforderliche Mengc von Einzelthatsachen, die ihm durch Beobacbtung geläufig werden sollen. Darauf beginnt erst der eigentlich physiologische Theil des Buches, mit einem allgemeinen Ueberblick über die Lebenserscheinungen, der, nach Abwägung des Für und Wider, nicht am einfachen, sondern am hochentwickelten Thier durchgeführt wird. Dafs es hier gelingt, eine vollständige Physiologie, die Alles enthält, was der gebildete Laie von der Physiologie wissen sollte, auf weniger als zwei Druckbogen zu bringen, erinnert uns, dafs der Verf. derselbe ist, der uns vor Jahren die deutsche Bearbeitung von Huxleys Grundzügen der Physiologie geschenkt hat.

Erst hierauf, könnte man sagen, beginnt der allgemein physiologische Abschnitt des Buches. Im Gegensatz zum zusammengesetzten Organismus wird zunächst die Lebensthätigkeit der einfachsten Lebewesen besprochen. Aus Zellen, aus Elementarorganismen setzen sich die Gewebe der Organismen höherer Ordnung zusammen, so dafs fast überall die Analogie der Gewebszellen mit den einzelligen oder wenig entwickelten Thierformen nachzuweisen ist, auf die ja der Ursprung aller Gewebszellen aus der Eizelle zwingend hinweist. Besonders differenzirt erscheinen Nerven-, Muskel- und Drüsenzellen. Hierfür ist bei den niedrigen Organismen die Personendifferenzirung der Thierstöcke ein Analogon Es wird nun weiter die Differenzirung der einzelnen Organfunctionen, zunächst mit Bezug auf Athmung und Kreislauf, Ausscheidung und Wiederersatz beschrieben. Da hierbei auch die Pflanzen berücksichtigt werden, wird dem Kreislauf der Stoffe in der organischen Natur überhaupt ein Abschnitt gewidmet, in dem die Stickstoff bindende Thätigkeit des Bac. radicicola nebeu anderen für den Haushalt der Natur wichtigen und erst spät erkannten Wirkungen der Mikroben eine Stelle findet. Die anschliefsenden Betrachtuugen über den Gesammtstoffwechsel und deu „Energiewechsel" der Organismen werden sonst in der speciellen Physiologie, meist mit Beziehung auf ganz bestimmte Verhältnisse, vorgetrageu. Folgende treffende Kritik zu E. du Bois-Reymonds Ausdruck „dynamisches Gleichgewicht" und Huxleys Vergleichung des Organismus mit einem Wasserstrudel darf nicbt nnerwähnt bleiben: „In beiden Bezeichnungen ist aber nicht genügeud auf den Umstand hingewieseu, welcher gerade für die Vorgänge in den Lebewesen von gröfster Bedeutung ist, dafs dic Stoffe während ihres Anfenthaltes innerhalb der Körper der Lebewesen chemische Veränderungen eingeheu, dafs die austretenden Stoffe, obgleich sic aus genau gleichen Mengen derselben Elemente bestehen wic die eiutretendeu, doch physikalisch etwas ganz anderes darstellen wie jene, weil die Elemente iu auderen Verbindungen vorhandeu sind. Beim Wasserstrudel hat auch keine chemische Veränderung stattgefunden, wohl aber bei der Dampfmaschiue uud beim Thier, und doch können alle drei unter den Begriff des dynamischen Glcichgewichts zusammengefafst werden." Die Entdeckung, dafs Hefepreſssaft Gährung zu erzeugen vermag, wird trotz der unzweifelhaften Priorität Manasseins Buchner zugeschrieben. In der Reihe der Functionen des Körpers folgen nun diejcnigen, die Arbeitsleistungen darstellen: Wärmeproduction, Bewegung, elektromotorische Wirksamkeit, Phosphorescenz. Als Veranlassung zu diesen Thätigkeiten erscheint unmittelbar die Reizbarkeit der Organismen, die von den „Tropismen" bis zur Nerventhätigkeit verfolgt wird. Die damit abgeschlossene Physiologie des Individuums wird noch ergänzt durch Betrachtungen über Wachsthum und Vermehrung einerseits, Ursprung des Lebens und Entwickelung der Arten andererseits.

Im ganzen erhält man von dem Buche den Eindruck, dafs der beneidenswerth ist, der es auf einer möglichst frühen Stufe seiner naturwissenschaftlichen Laufbahn iu die Hände bekommt. Denn wie oft hört man nicht in dieser oder jener Form den Gedanken aussprechen, dafs erst mit Vollendung des Studiums diejenige Reife erworben werde, die das Studium wirklich auszunutzen gestattet. Und worin findet diese Reife deutlicher ihren Ausdruck, als in bald hier bald da abgezogenen, allgemeineu Grundsätzen, und in einer Reihe von Einzelerfahrungen, namentlich auf weniger beackerten Zwischengebieten? Denn den gewöhnlichen Lehrbuchstoff kann sich auch ein Neuling schnell aneiguen. Aber gerade die Art der Lehre, die man sonst iu Büchern nicht findet, und zu der sich die Schulvorlesung nur ab und zu aufschwingt, die quillt in Rosenthals schönem Werke als ein voller, lauterer Strom. R. du Bois-Reymond.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung uud Kennzeichnung der recenten Thierformen. 14. Lieferung. Lepidoptera. Redacteur: A. Seitz in Frankfurt am Main.

Libytheidae, bearbeitet von A. Pagenstecher in Wiesbaden.

Eine wenig umfangreiche Lieferung, da nur eine Schmetterliugsfamilie behandelt wird, die Libytheiden, welche nur eine Gattung mit drei Untergattungen, 10 Arten und 17 Varietäten umfafst. Doch ist die Lieferung sehr bemerkenswerth, weil sie die erste über die Schmetterliuge ist, welche Thiergruppe uoch viele Bände des Thierreichs füllen wird. Und die erste Lieferung einer Gruppe ist allemal die schwierigste, weil eine Reihe von Bezeichnungen und Ausdrückeu festgelegt werden müssen, welche nachher für alle Bearbeiter dieser Gruppe mafsgebend sind. Dem Erscheinen einer solchen Lieferung mufs also eine lange Erwägung und Berathung der Redaction mit den Autoreu vorausgegangen scin, die nicht immer leicht ist und schwer zum Ziele führt.

Die Libytheiden sind kenntlich an ihren ungewöhnlich langen Palpeu, welche bis zu halber Antenuenlänge über den Kopf vorragen, lang und dicht behaart sind und wagerecht vorgestreckt werden. Die Vorderbeiue sind beim Männchen verkümmert, beim Weibchen aber vollkommen. Das Flügelgeäder und die frei aufgehängten Puppen weisen auf eine Verwandtschaft mit den Nymphaliden hin; der Bau der Vorderbeine nähert sie den Lycaeniden. Ihre besondere Eigenart zeigt sich in der Form der Palpeu und Autennen, die bei deu einzelnen Arten etwas wechselt. Sie sind fast über die ganze Erde verbreitet; sie fehlen nur in den kalten Zouen und in den kälteren Theilen der gemäfsigten Zonen. Die Thiere lieben offene Plätze, auch die Nähe des Wassers; ihr Flug ist lebhaft. —r.

F. Doflein: Von den Antillen zum ferucn Westen. Reiseskizzen eines Naturforschers. 180 S. mit 83 Abbild. 8°. (Jena 1900, G. Fischer.)

Eiue zum Zwecke zoologischer und entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen unternommene Reise führte den Verf. im Jahre 1898 nach den Antilleu nud vou dort nach dem biologischen Laboratorium in Pacific Grove (Californien). Ueber die Eindrücke, welche er bei dieser Gelegenheit von der Natur und den socialen Verhältnissen der berührten und durchwanderten Inseln und Länder gewann, hat Verf. seiner Zeit in der „Münchener Allgemeinen Zeitung" eine Reihe von Skizzen veröffentlicht, welche in etwas erweiterter Form, durch eine Anzahl nach Skizzen oder photographischen Aufnahmen hergestellter Abbildungen illustrirt, nunmehr selbständig erschienen sind. Der Inhalt gliedert sich in zwei Theile, deren erster die Antillen, namentlich Martinique behandelt, während der zweite den von Herrn Doflein besuchten Theilen Nordamerikas gewidmet ist. Ein recht

ungünstiges Bild entwirft Verf. von den durch die spanische Verwaltung herbeigeführten Zuständen auf den Antillen, und seine Darstellung gewinnt dadurch ein allgemeines Interesse, da sein Aufenthalt dort gerade in die Zeit des Ausbruches des spanisch-amerikanischen Krieges fällt. Recht anschaulich sind die Schilderungen der californischen Natur, der weiten, noch völlig jungfräulichen Waldbestände, namentlich der berühmten Sequoiahaine, der fischreichen Flüsse und des an Naturschätzen so reichen Yellowstone-Gebietes. Aber dem Reichthum der Natur steht gegenüber die schonungslose Ausbeutung derselben durch die Bewohner des Landes, die Verwüstung der Wälder durch massenhaftes Fällen der Bäume, das massenhafte Fortfangen der Lachse im Columbiaflusse u. dergl. m. Dafs das Buch manche, für den Naturforscher interessante Mittheilung bringt, bedarf nicht der besonderen Erwähnung; aber auch dem Leser, der dem Gegenstande nur ein geographisches Interesse entgegenbringt, wird es eine genufsreiche Lectüre gewähren. R. v. Hansteiu.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 25. April übergab Herr Möbius das 1. Heft des II. Bandes der „Mittheilungen aus dem zoologischen Museum in Berlin". Es enthält zwei Abhandlungen von Forel und Dahl über Ameisen des Bismarck-Archipels, welche Prof. Dahl mit Unterstützung der Akademie dort sammelte.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 15. April wurden nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: Bertbelot: Nouvelles recherches relatives à l'action de l'eau oxygénée sur l'oxyde d'argent. — G. Lippmann: Sur la puissance représentative d'une portion finie de courbe continue — Émile Borel: Sur la décomposition des fonctions méromorphes en éléments simples. — Edmoud Maillet: Sur les racines des équations transcendantes. — H. Pade: Sur la fraction continue de Stieltjes. — G. A. Miller: Sur les gronpes d'opérations. — Eugène Bloch: Action des rayons du radium sur le sélénium. — André Broca et Turchini: Décharge disruptive dans les électrolytes. — G. A. Hemsalech: Sur les étincelles oscillantes. — E. Pozzi-Escot: De la recherche des alcaloïdes par voie microchimique. — Geneau de Lamarlière et J. Maheu: Sur la flore des Mousses des cavernes. — F. Kövessi: Sur la taille rationelle des végétaux ligneux. — Aug. Chevalier: Sur l'existence probable d'nne mer récente daus la région de Timbouctou.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 28. Februar wurden folgende Abhandlungen gelesen: Sir Norman Lockyer: The New Star in Perseus. Preliminary Note. — Dr. D. H. Scott: On the Structure and Affinities of Fossil Plants from tbe Palaeozoic Rocks. IV. The Seed-like Fructification of Lepidocarpon, a Genus of Lycopodiaceous Cones from the Carboniferous Formation. — Dr. E. Warren: A Preliminary Account of the Development of the Free-swimming Nauplius of Leptodon hyalina (Lillj.). — C. T. Heycock and F. H. Neville: On the Result of Chilling Copper-Tin Alloys. — G. Udny Yule: On the Theory of Consistence of Logical Class-frequencies, aud its Geometrical Representation.

Vermischtes.

Ueber die magnetische Landesanfnahme der Vereinigten Staaten, welche am 1. Juli 1899 von dem früheren Director Dr. Pritchett eingerichtet worden war, his zum 31. December 1900 werden vom „Coast and Geodetic Snrvey" einige Mittheilungen veröffentlicht, denen das nachstehende entlehnt ist. In der genannten Zeit sind magnetische Beobachtungen, und zwar der Declination, Inclination und Intensität der Magnetkraft an etwa 500 über die Vereinigten Staaten, Alaska und die Hawaiischen Inseln vertheilten Stationen ausgeführt worden. Besondere Stationen sind zur Ermittelung der „säcularen Variation" bestimmt worden, die, in verschiedenen Theilen des Landes gelegen, in festen Intervallen die Beobachtungen wiederholen und so die Variation ermitteln sollen. Von besonderen Vermessungen einzelner Staaten sind als vollendet zu erwähnen die von Maryland, North Carolina; West Virginia und Iowa. Ferner ist die Errichtung magnetischer Basisstationen gut vorgeschritten, an denen die zahllosen Schwankungen des Erdmagnetismus durch photographische Aufnahmen fixirt werden sollen; an mehreren dieser Stationen sind provisorische Beobachtungen begonnen und die Errichtung der definitiven Stationsgebäude sowie die Aufstellung der Instrumente in Angriff genommen worden. Die Fertigstellung dieser Stationen soll so beschleunigt werden, dafs sie mit den bevorstehenden antarktischen Expeditionen zusammen arbeiten können. Ferner sind bereits mehrfach zu bestimmten Zeiten gleichzeitige Beobachtungen gemacht, um die Ausdehnung der an den Basisstationen verzeichneten Schwankungen zu ermitteln. Schliefslich sind experimentelle und theoretische Arbeiten in Angriff genommen und Beobachter ausgebildet worden.

In transversalschwingenden Glasplatten müssen sowohl in den Bäuchen wie in den Knoten optische Erscheinungen sich geltend machen, welche Herr W. König zum Gegenstande einer längeren, experimentellen und theoretischen Untersuchung gemacht hat; dieselbe hat zu den nachstehenden Ergebnissen geführt: „In transversalschwingenden Glasplatten treten zwei Arten von Doppelbrechung auf. In den Bäuchen ist nur die eine, in den Knoten nur die andere Art vorhanden; an den dazwischen liegenden Stellen sind beide gleichzeitig vorhanden. Die in den Bäuchen auftretende Doppelbrechung entsteht durch die Krümmung der Platte und ist von der gleichen Art wie die in bekannter Weise durch statische Verbiegung hervorgerufene. Ihre Axen liegen in der Längsrichtung der Platte und senkrecht dazu; ihre Stärke nimmt von der neutralen Mittellinie nach den Rändern hin, proportional dem Abstande von der Mittellinie, zu, und die Gröfse der specifischen Doppelbrechung des Glases ergiebt sich aus diesen Beobachtungen ebenso grofs wie aus Beobachtungen statisch verbogener Platten. Die in den Knoten auftretende Doppelbrechung rührt von den in der Platte bei ihrer Verbiegung entstehenden, scheerenden Kräften her. Ihre Axen liegen unter 45° zur Längsrichtung der Platte; ihre Gröfse ist gering, sie scheint, entsprechend der Theorie, in der Mitte der Platte am gröfsten zu sein und nach den Rändern abzunehmen. Ihr Verhältnifs zur Schwingungsamplitude der Platte stimmt sehr nahe überein mit demjenigen Werth, der sich dafür berechnen läfst, wenn man die von de Saint-Venant für die scheerenden Kräfte bei statischer Verbiegung gegebenen Ausdrücke auf die Verbiegung der schwingenden Platte überträgt." (Annalen der Physik. 1901, F. 4, Bd. IV, S. 1.)

Die von Giesel gemachte Entdeckung, dafs die Becquerelstrahlen im Auge Lichtempfindungen auslösen, haben die Herrn F. Himstedt und W. A. Nagel einer eingehenderen Untersuchung unterzogen. Sie bestätigten die Angabe von Giesel jedoch nur an dem dunkeladaptirten Auge, wie ja auch die Röntgen-Strahlen und ultraviolettes Licht nur von dem vollkommen ausgeruhten Auge wahrnehmbar sind. Ob die Becquerel-Strahlen direct auf die Licht percipirenden Organe der Netzhaut, Stäbchen oder Zapfen, einwirken, liefs sich nicht feststellen, da sie in den durchsichtigen Augenmedien, Linse und Glaskörper, Fluorescenz erregen, welche als diffuse Liebtquelle im Auge wirkt. —

Die erregende Wirkung der ultravioletten und der Röntgen-Strahlen haben die Herren Himstedt und Nagel auch objectiv am Froschauge mittelst des Actionsstromes nachweisen können. Die elektromotorische Kraft eines passend abgeleiteten Froschauges wurde bei Einwirkung von ultravioletten oder von Röntgen-Strahlen erhöht, ganz so wie bei Einwirkung sichtbaren Lichtes; aber auch objectiv wirkten die Röntgen-Strahlen nur auf das gut dunkeladaptirte Auge. Endlich wurde die Vertheilung der Reizwirkung über das Spectrum am ausgeschnittenen Froschauge untersucht, und, in guter Uebereinstimmung mit dem subjectiven Menschenauge, beim helladaptirten Froschauge das Maximum der Wirkung bei der gelben D-Linie gefunden, während beim dunkeladaptirten Auge das Maximum der Wirkung im gelblichen Grün in der Nähe der Thalliumlinie (bei 544 $\mu\mu$) lag. (Physikalische Zeitschrift. 1901, Jahrg. II, S. 362.)

Die Dänische Akademie der Wissenschaften in Kopenhagen hat die nachstehenden naturwissenschaftlichen Preisaufgaben gestellt:

Question de Physique: L'Académie propose sa médaille d'or pour une étude expérimentale de l'écoulement des liquides par des tubes courts et étroits, de section circulaire, cette étude expliquant comment la vitesse d'écoulement dépend de la nature de liquide, du diamètre et de la section longitudinale du tube, ainsi que de la nature de la surface intérieure de ce tube.

Question de Mathématiques. L'Académie propose sa médaille d'or pour une réponse bien établie à la question de savoir si, d'après la classification ordinaire, chaque famille de courbes gauches contient des formes limites composées de droites. Dans le cas d'une réponse négative à cette question, on demande de plus des recherches soit sur la condition qu'une famille doit remplir pour en contenir, soit sur la limitation éventuelle de quelques résultats trouvés au moyen de ces formes limites.

Prix Classen: Les recherches faites durant ces dernières années ont établi que les parois des cuves et les faces des copeaux qu'on emploie dans la fabrication du vinaigre d'après la méthode allemande (Schnellessigfabrication von Schützenbach), logent diverses espèces de bactéries acétifiantes; mais jusqu'à nouvel ordre c'est très imparfaitement que nous connaissons ces espèces et leur rôle dans la fabrication du vinaigre; aussi l'Académie propose-t-elle un prix de 600 couronnes pour une étude capable d'éclairer assez profondément lesdites questions.

Prix Thott: Tout récemment on a constaté que certaines espèces du genre Sclerotinia sont bien plus importantes qu'on ne l'avait cru jusqu'ici, comme parasites nuisibles à une foule de plantes tant cultivées que sauvages. Mais on est très incertain à l'égard de la délimitation des espèces, ainsi que sur le ferment excrété par les hyphes et qui tue le tissu cellulaire de la plante nourricière, et en ce qui concerne les relations établies entre les sclérotes, les conidies (Botrytis), les chlamydospores (Monilia) et les apothécies. On desire donc un travail d'observations et d'expériences d'où résulte l'exposé des relations ci-dessus dans un aussi grand nombre que possible d'espèces appartenant audit genre de Champignons, avec indications des plantes nourricières sur lesquels se trouvent les diverses espèces de Sclerotinia. (Preis: 800 Kronen. — Termin: 31. October 1903.)

Die Bewerbungsschriften können dänisch, schwedisch, deutsch, englisch, französisch oder lateinisch abgefafst sein und müssen mit Motto und verschlossener Nennung des Autors versehen an den Secretär der Akademie: Prof. H. G. Zeuthen in Kopenhagen eingesandt werden. Der Termin für die drei ersten Aufgaben läuft Ende October 1902 ab. Die für die beiden ersten Aufgaben ausgesetzte, goldene Medaille hat einen Werth von 320 dänischen Kronen.

Die 84. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft wird am 4., 5. und 6. August 1901 in Zofingen tagen.

Gleichzeitig mit der Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft werden folgende Gesellschaften ihre Sitzungen in Zofingen abhalten: 1. Die Schweizerische Geologische Gesellschaft; 2. Die Schweizerische Botanische Gesellschaft; 3. Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft.

Specielle Programme über eventuell sich anschliefsende Excursionen werden die Vorstände der genannten Gesellschaften versenden. Festtheilnehmer, welche in einer Section einen Vortrag zu halten oder Mittheilungen zu bringen gedenken, werden ersucht, sich beim Jahresvorstande unter Bezeichnung der Section und des Themas bis zum 12. Juli anzumelden. Dr. H. Fischer-Sigwart.

Die National Academy of Sciences zu Washington hat in ihrer Jahressitzung zu Mitgliedern erwählt die Herren George F. Becker vom U. S. Geological Survey in Washington, Eliakim H. Moore, Professor der Mathematik an der Universität Chicago, und Edward L. Nichols, Professor der Physik an der Cornell University in Ithaka; zu auswärtigen Mitgliedern (Associates) die Herren J. Janssen, Director des Observatoriums in Meudon, Loewy, Director des Observatoriums in Paris, E. Bornet, Botaniker an der Académie des sciences in Paris, Hugo Kronecker, Professor der Physiologie an der Universität Bern, A. Cornu, Professor der Physik zu Paris, F. Kohlrausch, Professor der Physik in Berlin, Sir Archibald Geikie, früheren Director des Geological Survey in England, J. H. van 't Hoff, Professor der Chemie in Berlin; — die Henry Draper-Medaille verlieh die Academy an Sir William Huggins in London.

Ernannt: Privatdocent der Anatomie Dr. Siegfried Mollier an der Universität München zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent der Physiologie Dr. Max Cremer an der Universität München zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent Prof. Dr. Walter Voigt zum Custos am zoologischen und vergleichenden anatomischen Institut der Universität Bonn.

Gestorben: In Reval der frühere Professor der Mathematik an der Universität Dorpat Peter Helmling, 84 Jahre alt; — in Helsingfors der Professor der Anatomie Dr. Georg Asp, 67 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Der grofse Südkomet, der an verschiedenen Orten fast zur gleichen Zeit entdeckt worden ist, hat in raschem Laufe die Sonne überholt. Er ist vom Morgen- an den Abendhimmel gerückt und entfernt sich nun wieder von der Sonne, so dafs er wohl bald auch hier uns wird beobachtet werden können. Seine Helligkeit war Ende April so bedeutend, dafs er noch bis 15 Minuten nach Sonnenaufgang sichtbar blieb (vermuthlich im Fernrohre). Nach einer Mittheilung von Gill besitzt der Komet einen dreifachen Schweif, der selbst in der Dämmerung eine Länge von mehreren Grad aufwies. Die letzte bekannt gewordene Beobachtung stammt von der Sternwarte bei Capstadt und giebt für 6 h 15 m am 4. Mai den Ort:

$$AR = 3\,\mathrm{h}\ 54{,}5\,\mathrm{m}, \quad \text{Decl.} = -\ 0^{\circ}\ 18'.$$

Tägliche Bewegung in AR + 13,9 m abnehmend, in Decl. + 13′ zunehmend. Die Helligkeit wird wahrscheinlich geringer werden, doch gewinnt der Komet an Auffälligkeit, da er mehr und mehr aus der hellen Dämmerungszone am abendlichen Westhorizonte herausrückt.

Die Bahn des Kometen 1894 II Gale, der mehrere Wochen lang mit freiem Auge sichtbar gewesen und im ganzen vier Monate lang beobachtet worden ist, hat in Herrn H. A. Peck einen Berechner gefunden, der als Schlufsergebnifs seiner umfassenden Bearbeitung eine Umlaufszeit von 1143 Jahren ermittelt hat. Er ist noch damit beschäftigt, den Einflufs der Planeten auf die Form der Bahn zu untersuchen. Besonders dürften die Störungen durch den Jupiter erheblich gewesen sein, dem der Komet schon von 1891 an ziemlich nahe gebliehen war. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 23. Mai 1901. Nr. 21.

B. Němec: Die Reizleitung und die reizleitenden Structuren bei den Pflanzen. (Gustav Fischer, Jena 1901. 153 S., 3 Tafeln, 10 Textabb.)

Seitdem man weifs, dafs in Pflanzenorganen so gut wie in thierischen Organen Reize percipirt und fortgeleitet werdeu, ist hin und wieder die Vermuthung aufgetaucht, dafs die Reizleituug in den Pflanzeu auf das Dasein den Nerveu mehr oder weniger ähnlicher Plasmastructuren zurückzuführen sei. Zwar konnte in gewissen Fällen der Nachweis geführt werden, dafs die Reizfortpflanzung auf rein physikalischen Vorgängen beruht (Mimosa, vgl. Rdsch. 1890, V, 393); andererseits aber mufste die Entdeckung, dafs der Zusammenhang der einzelnen Zellprotoplasten unter einander eine allgemeine Erscheinung ist im Zusammenhange mit der Erkenntnifs, dafs die Reizaufnahme durch die Hautschicht des Protoplasmas erfolgt, nothwendigerweise den Schlufs auf eine reizleitende Thätigkeit des lebenden Plasmas selbst nahe legen. Dennoch sind speciell differenzirte, reizleitende Structuren, die einigermafsen den thierischen Nerveu an die Seite gestellt werden könnteu, bisher nicht bekannt geworden. In der vorliegenden Veröffentlichung des Herrn Němec wird zum ersten Male der Versuch gemacht, aufgrund von speciellen anatomisch-physiologischen Beobachtungen das Vorhandeusein derartiger Gebilde iu gewissen Pflanzenorganen uachzuweisen.

Zur Feststellung der vorausgesetzten physiologischen Function solcher etwa nachweisbarer Structureu war es nöthig, Organe zu untersuchen, in denen eine Reizfortpflanzung in bestimmten Richtungen mit besonderer Geschwindigkeit vor sich geht. Solche Organe schienen sich in der Wurzelspitze der Gefäfspflanzen und der Plumula der Graskeimlinge darzubieten. Die Richtigkeit der Entdeckung Darwins, dafs der geotropische Reiz in der Wurzelspitze percipirt und von da in die oberen, älteren Theile geleitet werde (wo die Reaction in Form einer Krümmung auftritt), kann nach den neuesten Untersuchungen Czapeks (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 110) keinem Zweifel mehr unterliegen. Andere Versuche sprechen dafür, dafs die Wurzel gegenüber dem Licht, dem galvanischen Strom und den relativen Feuchtigkeitsunterschieden ein ähnliches Verhalten zeigt. Bei allen diesen Reizvorgängen läfst es sich aber nicht gut nachweisen, oh sie sich nach allen Richtungen gleichmäfsig oder vorwiegend in der Längsaxe der Wurzeln fortpflanzen; auch war die Geschwindigkeit der Reizleitung uur annähernd genau zu bestimmen. Herr Němec bediente sich daher des Wundreizes zur genaueren Untersuchung der Art und Weise der Reizfortpflanzung. Er konnte in der That feststellen, dafs sich der Wundreiz in der Wurzelspitze akrofugal (basipetal) mit einer besonders grofsen Geschwindigkeit fortpflanzt. Die Darlegung dieser Verhältnisse füllt den ersten Theil der vorliegenden Abhandlung.

Wie in letzter Zeit hier mehrfach erwähut worden ist (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 213), reagireu die intacten Zellen auf traumatische Reize durch eine Umlagerung des Zellinhalts, uamentlich der Zellkerne, die sich den der Wundfläche zugekehrten Zellwänden anlegen. Diese „traumatrope“ Umlagerung benutzte Verf. als Mittel zur Feststellung der Fortpflanzungsgeschwiudigkeit des Wundreizes. Die Methode der Verwundung bestand darin, dafs Verf. die Wurzelspitzen in verschiedener Entfernung vou dem Vegetationspunkte (vor oder hinter demselben) mit Hülfe eines feinen, scharfen Messers durchschnitt, oder ihnen quere, seitliche, mehr oder weniger tiefe Einschnitte heibrachte, oder sie parallel mit der Hauptaxe median oder lateral spaltete, oder endlich die Wurzelspitzen mit eiuer feinen Glasnadel iu verschiedenen Richtungen an- oder durchstach. Nach der Verwundung wurden die Wurzelspitzen in verschiedenen Zeitintervallen in Pikrin- Eisessig- Schwefelsäure fixirt, mit Parakarmin gefärht, in Paraffin eingebettet, geschnitten und untersucht. Es ist nach der Angabe des Verf. ein grofser Vortheil der henutzten Fixirungsflüssigkeit, dafs sie ziemlich schnell iu die Wurzelspitzen eindringt und die topographischen Verhältnisse ziemlich naturgetreu fixirt. Als hesonders geeignet zum Studium der traumatropen Umlagerungen des Zellkerns uud des Protoplasmas erwiesen sich die Wurzelspitzen von Allium cepa, wie man sie durch Einsetzen der Zwieheln in Brunnenwasser und „Keimen“-lassen derselben im Dunkeln leicht erhält.

Da in der Beschreihuug der Wundreactionen, so interessant sie auch immer sind, nicht der Schwerpunkt des Buches liegt, so beschränkeu wir uns hier darauf, aus der (leider nicht sehr übersichtlichen) Darstelluug folgendes hervorzuhehen. Verf. unterscheidet zwei Formen der traumatropen Reaction. Die eine hesteht aus einer Plasmaansammlung mit Beweguug des Zellkerns uebst einer Verschmelzung

und Vergröfserung der Vacuolen (Vacuolisation), die andere nur aus der Plasmaansammlung und der Bewegung des Zellkerns ohne Vacuolisation. Die erstere Form nennt Verf. der Kürze halber die primäre, die andere die secundäre Reaction; über das Wesen der Erscheinungen sagen diese Namen nichts aus. Die primäre Reaction verbreitet sich nur akrofugal, d. h. von der Wurzelspitze weg, bleibt immer in der Nähe der Wundfläche und pflanzt sich viel langsamer fort als die secundäre Reaction. Letztere vermag sich nach beiden Seiten eines queren Einschnittes, also sowohl akrofugal wie akropetal (hier aber sehr langsam) zu verbreiten; sie pflanzt sich nicht nur von der Wundfläche selbst, sondern auch von den vom primären Reiz getroffenen Zellen fort. In einer Viertelstunde nach Beibringung der Wunde vermag sie um 1,1 mm fortzuschreiten; das ist eine bedeutend höhere Geschwindigkeit als die von Tangl und Nestler gefundene [1]). Die Umlagerung des Zellinhalts ist nicht dauernd, sondern wird zumtheil sehr rasch wieder rückgängig gemacht. Die Gewebe zeigen sich in verschiedenem Grade leitungsfähig; am gröfsten ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der traumatropen Reaction in den mittleren und den inneren Zellen des Periblems; etwas geringer ist sie in den äufseren Periblemschichten und im Plerom.

Die secundäre Reaction vermag sich nur longitudinal zu verbreiten, während die primäre Reaction auch in radialer Richtung auftritt.

„Der Wundreiz wird mit der steigenden Entfernung von der Wundfläche immer schwächer. Er vermag die primäre Reaction nur bis in eine bestimmte Entfernung hervorzurufen. Es ist wohl anzunehmen, dafs er sich noch weiter fortgepflanzt hat, als die primäre Reaction reicht, dafs jedoch schliefslich seine Intensität zu gering ist, um die primäre Reaction hervorrufen zu können. Blofs derjenige Reiz, der sich longitudinal basalwärts fortpflanzt, ruft dann noch eine Reaction hervor und zwar jene, die wir als die secundäre bezeichnet haben."

Die hier kurz charakterisirte Reaction, welche zeigt, dafs sich der Wundreiz in bestimmter Richtung mit einer hervorragenden Geschwindigkeit fortpflanzt, bot nun dem Verf. das Mittel, nach plasmatischen Structuren in der Wurzelspitze zu suchen, die mit der Reizleitung in Verbindung stehen.

Zunächst wurden Wurzelspitzen von Allium cepa in vivo untersucht. An Längsschnitten wurden in verschiedenen Zellen auf kurze Zeit longitudinal verlaufende, dichte Plasmastränge sichtbar. Bei Vitalfärbung mit Methylenblau (1 proc. wässerige Lösung) erschienen in diesen Sträugen feine, intensiv blaue Fasern, die sich von einer bis zur anderen Querwand verfolgen liefsen; in den nächsten Zellen waren öfters correspondirende Fasern zu beobachten. Das Bild bleibt aber nur kurze Zeit deutlich.

[1]) Vgl. auch Miehe, Rdsch. 1901, XVI, 213.

Immerhin giebt die geschilderte Beobachtung eine gewisse Sicherheit, dafs es sich bei den nunmehr mitzutheilenden Befunden an fixirtem und gefärbtem Material nicht um Artefacte handelt. An solchem Material traten namentlich im Periblem und im Plerom, also denjenigen Geweben, wo die Reizleitung mit gröfster Geschwindigkeit erfolgt, mächtige Plasmastränge hervor, die longitudinal verliefen und an den Querwänden der Nachbarzellen meist genau correspondirten. Die Stränge verlaufen zumeist axial in den Zellen, wobei sie den Kern umschliefsen oder einseitig an ihm vorbeigehen, und bestehen aus einer dichten, körnigen Substanz, in der sich aber schon bei 400- bis 500-facher Vergröfserung faserige, längsverlaufende Structuren beobachten lassen. Werden dünne, entweder mit Safranin-Gentianaorange oder mit Heidenhains Hämatoxylin gefärbte Schnitte bei Anwendung einer homogenen Immersion und sehr guter Beleuchtung beobachtet, so erscheinen die Plasmastränge aus zahlreichen homogenen Fäden, Fibrillen, zusammengesetzt, die in einem dichten, granulären Plasma eingebettet sind. Das Plasma bildet um die homogenen Fibrillen eine feine, jedoch scharf distincte Hülle, Scheide. Fibrillen und Scheide zusammen nennt Verf. Fibrillenbündel. Die Fibrillen sind in ihrem ganzen Verlaufe ungefähr gleich dick; ihr Durchmesser beträgt etwa 0,0005 bis 0,0007 mm. Im allgemeinen erscheint die homogene Fibrillensubstanz erythrophil, die Scheide cyanophil. Die beiden Substanzen sind also wenigstens physikalisch verschieden. Der Umstand, dafs die Fibrillenstructur an verschiedenartig fixirten Objecten deutlich zu sehen ist, spricht auch dagegen, dafs man es hier mit Artefacten zu thun hat.

An gewissen Präparaten, wo eine Schrumpfung des Protoplasmas eingetreten ist, kann man wahrnehmen, dafs sich die Fibrillenbündel stärker zusammengezogen haben als das übrige Plasma. Verf. schliefst daraus, dafs die Fibrillenbündel sich physikalisch oder chemisch von dem übrigen Plasma unterscheiden.

In den langen Zellreihen des Pleroms lassen sich die Fibrillenbündel von den älteren Theilen der Wurzelspitze bis an den Vegetationspunkt verfolgen. In den Zellen des Vegetationspunktes selbst konnten sie bisher nicht nachgewiesen werden. In den jüngsten Zellen, wo sie auftreten, bilden sie noch verschiedene Schlingen und Windungen, was darauf hindeutet, dafs sie schneller wachsen als die Zellen; erst später werden sie gewissermafsen aufgespannt, so dafs sie nahezu gerade durch die Zelle verlaufen.

Zuweilen läfst sich für einzelne Fibrillen nachweisen, dafs sie ununterbrochen von einer Querwand zur anderen verlaufen, und es ist sehr wahrscheinlich, dafs sich alle Fibrillen so verhalten. Man kann ferner unter gewissen Umständen beobachten, dafs die Stellen, wo eine Fibrille an die Querwand tritt, eine Fibrille in der benachbarten Zelle ihr genau correspondirt; doch sind in anderen Fällen solche correspondirenden Fibrillen nicht nachgewiesen.

Wie bereits angedeutet, lassen sich die Fibrillenbündel innerhalb der Pleromzellen vom Vegetationspunkt bis in diejenigen Theile der Wurzelspitze verfolgen, wo es überhaupt keine meristematischen Zellen mehr giebt, etwa in eine Entfernung von 4 bis 6 mm vom Vegetationspunkte. Weiter hinauf verschwinden sie. Dasselbe gilt auch für die Fibrillen in den anderen Geweben der Wurzelspitze, in denen sie auftreten. Derjenige Theil der Wurzelspitze, wo die Fibrillen verschwinden, fällt ungefähr dicht vor die Zone des intensivsten Längenwachsthums derselben. Doch betrachtet Verf. diese Angaben über die Vertheilung der Fibrillen noch nicht als definitiv, da es ihm bisher noch nicht gelungen ist, letztere specifisch zu färben.

In den jüngeren Zellen derjenigen Gewebe, in denen sich keine Fibrillenbündel finden, wie des Dermatogens, kommen isolirte Fibrillen vor, die nicht longitudinal, sondern radial und meist unregelmäfsig gekrümmt verlaufen und den Eindruck von Pilzmycelien machen. Die einzelnen Fibrillen scheinen stets in den Nachbarzellen mit einander zu correspondiren. In den älteren Zellen nehmen die Fibrillen dann eine longitudinale Richtung an und stellen sich in der Form von Bündeln dar.

Die Scheide der Fibrillenbündel verbreitet sich an den Querwänden etwas und geht direct in die äufsere Plasmahaut der Zelle über. Ob die Fibrillen der verschiedenen Zellen thatsächlich mit einander zusammenhängen, oder ob sie durch die Zellwände getrennt werden, konnte Verf. nicht sicher entscheiden. „Immerhin ist die ganz sicher zu beobachtende Correspondenz der isolirt verlaufenden Fibrillen, sowie auch der Fibrillenbündel, eine so auffallende Thatsache, dafs ein gewisser Zusammenhang und ein Zusammenwirken des ganzen Fibrillensystems kaum geleugnet werden kann."

Die bisherigen Angaben bezogen sich auf die Wurzelspitzen von Allium cepa. Verf. fand aber ähnliche Verhältnisse bei fast allen Gefäfspflanzen, die er näher untersuchte. Indessen treten die Plasmastränge unter sehr verschiedenen Formen auf. Es ist nicht möglich, hier in eine Beschreibung dieser einzelnen Formen einzutreten; die Leser, die sich für die Frage näher interessiren, werden ohnehin die durch schöne lithographische Abbildungen illustrirte Originalarbeit einsehen müssen, wo sie alle diese Verhältnisse sehr anschaulich geschildert finden. Besonders merkwürdige Gebilde sind die Fibrillenbündel in den langen, continuirliche Reihen bildenden Pleromzellen der Wurzelspitzen gewisser Farne (Woodwardia radicans und Aspidium decussatum). Sie bilden stark lichtbrechende, glänzende, äufserst scharf abgegrenzte Stränge, die sich an den Querwänden pinselförmig in zahlreiche feine Fäserchen zertheilen. Diese Fäserchen verlaufen meist bis an die Hautschicht, und es läfst sich öfters ein Correspondiren der beiderseits zu der Wand herantretenden Fäserchen feststellen. In einer Zelle wurde ein Strang von 1,42 mm Länge gemessen. Bei einigen Monokotylen findet man Fibrillenbündel, die eine deutliche Aehnlichkeit mit den eben charakterisirten haben, bei anderen sind sie ähnlich denen von Allium beschaffen. Bei den meisten Dikotylen sind die Fibrillenbündel wenig scharf vom übrigen Plasma abgesetzt und daher in Structur und Verlauf schwierig zu erkennen. Zuweilen findet man die Fibrillenbündel in mehrere Stränge getheilt. Besonders auffallend ist dies im Plerom der Wurzelspitzen von Hyacinthus orientalis. Bei Panicum miliaceum fand Herr Němec auch in der Plumula der Keimpflanzen mächtig ausgebildete Fibrillenbündel.

Unter der Einwirkung äufserer Einflüsse, namentlich von Temperaturveränderungen, werden die Fibrillenbündel desorganisirt, noch bevor das Wachsthum und die Zelltheilungen eingestellt werden. Auch der Wundreiz selbst kann eine Desorganisation der Fibrillenbündel hervorbringen oder einleiten.

Die transitorische Organisation der Fibrillenbündel, die durch plötzliche Temperaturänderung hervorgerufen wird, liefert ein Mittel, die Beziehungen der Fibrillenbündel zur Reizleitung festzustellen, da jene Desorganisation auch mit Temperaturen erzielt werden kann, die keine Wärme- oder Kältestarre verursachen, wo also die Sensibilität des Plasmas erhalten bleibt. Es läfst sich nun feststellen, dafs in Wurzelspitzen, die bald nach der plötzlichen Temperaturveränderung verwendet werden, sich entweder keine secundäre Reaction fortpflanzt oder dafs dies nur mit äufserst geringer Geschwindigkeit geschieht. Die schnelle Fortpflanzung des Wundreizes hängt also mit dem Vorhandensein normaler Fibrillen zusammen. Mit der Neubildung der Fibrillenbündel oder mit der Einstellung der weiteren Desorganisation kehrt auch die schnelle Reizleitung zurück.

Diese Thatsachen, im Verein mit den früher dargelegten Beziehungen der Reizleitung zur Anordnung, Vertheilung und Entwickelung der Fibrillenbündel, führt Herr Němec zu dem Schlusse, dafs das Fibrillensystem vorwiegend der Reizleitung dient. Die Leitung des Wundreizes dürfte biologisch allerdings von nicht sehr grofser Bedeutung sein. Um so wichtiger wäre es, wenn man nachweisen könnte, dafs den Fibrillenbündeln auch die Leitung der durch die Schwerkraft, das Licht, die Feuchtigkeit u. s. w. bewirkten Reize zufiele. Bezüglich des geotropischen Reizes hat Verf. bereits einige Versuche in dieser Richtung angestellt. Unter anderem fand er, dafs in Wurzelspitzen, in denen das Fibrillensystem verletzt oder desorganisirt war oder in denen es nach vorherigem Abschneiden der Wurzelhaube (in der die Perception des geotropischen Reizes vor sich geht) sich noch nicht wieder ausgebildet hatte (obwohl der percipirende Apparat schon wieder regenerirt war), keine Reizleitung stattfand; Verf. schliefst daraus, dafs das Fibrillensystem an der Leitung des geotropischen Reizes betheiligt ist.

Wir müssen es uns versagen, noch auf die Erörterungen des Herrn Němec über die Frage, ob die Fibrillen oder die plasmatische Hülle (Scheide)

oder beide den Reiz leiten, einzugehen, und schliefsen diese sehr lückenhaft gebliebene Uebersicht mit folgenden Sätzen aus der Schlufsbetrachtung des Verfassers.

„Wenn wir die bisherigen Resultate übersehen, so gelangen wir zum Schlusse, dafs das Fibrillensystem eine für die Pflanzen und ihre innere Organisation höchst zweckmäfsige Vorrichtung vorstellt. Es ermöglicht eine schnelle Reizleitung in bestimmten Richtungen, ohne die Reizvorgänge auf die Leitungsbahn vollständig zu isoliren. Die Fibrillen treten mit dem Kerne meist in eine innige Berührung, so dafs die Reaction, bei deren Zustandekommen der Kern eine wichtige Rolle spielt, leicht ausgelöst werden kann. Eine weitere merkwürdige Zweckmäfsigkeit tritt noch darin auf, dafs das Fibrillensystem dem unfertigen, embryonalen Zustande der Organe, in welchen es vorkommt, angepafst ist. Bei den Metazoen bildet das Nervensystem ein für das Individuum constantes, meist sein ganzes Leben hindurch fungirendes Gewebe, das nach seiner definitiven Ausbildung nur unscheinbaren Veränderungen unterworfen ist. Hingegen betheiligen sich in der Wurzelspitze immer neue Zellen an der Bildung der Fibrillenbündel; gleichen Schrittes mit dem Wachsthum der Wurzelspitze und mit der Neubildung der Zellen in derselben treten immer neue Zellen als Glieder der Leitungsbahnen auf, wogegen die älteren die Leitungsfähigkeit verlieren, da die Fibrillen in denselben degeneriren. Ein stetiger Functionswechsel der Zellen geht hier vor sich. Auch dies ist eine zweckmäfsige Einrichtung.

Die Fibrillen reichen von der Perceptionszone bis etwa zur Zone, die der intensivsten Reaction fähig ist, und nicht weiter in die älteren Theile, deren Reactionsfähigkeit schon erloschen ist. In der Zelle bestehen und fungiren also die Fibrillen nur transitorisch, und es ist möglich, dafs mit dieser Eigenschaft derselben auch die Erscheinung zusammenhängt, dafs sie durch äufsere Eingriffe relativ leicht zur Desorganisation gebracht werden.

Es ist gewifs wichtig, dafs bei den Pflanzen reizleitende Structuren vorkommen, welche in mancher Hinsicht den thierischen Leitungsbahnen gleich gebaut sind. Wenn bisher als einer der fundamentalen Unterschiede zwischen Thier und Pflanze angeführt wird, dafs das Thier u. a. durch den Besitz von Nervenzellen der Pflanze gegenüber überlegen ist, so erscheint jetzt dieser Unterschied nicht mehr unüberbrückbar, auch wenn die Aehnlichkeit zwischen den thierischen und pflanzlichen reizleitenden Fibrillen eine rein formale, äufsere wäre." F. M.

W. Vernadsky: Zur Theorie der Silicate. (Zeitschr. f. Krystallographie u. s. w. 1901, Bd. XXXIV, S. 37—66.)

Verf. versucht eine Klassifikation der Silicate aufgrund synthetischer Versuche und ihrer chemischen Eigenschaften. Er beschränkt sich auf die einfacheren und bekannteren Verbindungen; Silicate mit unbekannter procentischer Zusammensetzung sind unberücksichtigt geblieben, ebenso solche, welche aufser Si, O, H und gewöhnlichen metallischen Elementen noch Elemente von wenig bekannter Function oder solche von Haloid- oder Metalloidfunction enthalten. Unter metallischen Elementen versteht Verf. solche, die in Hydraten den Wasserstoff der Hydroxylgruppe zu ersetzen imstande sind. Von diesen sind wieder beiseite gelassen die Metalle der Cer- und Yttrinmgruppen (Ce, Y, La, Pr, Nd u. s. w.), weil die Kenntnifs ihrer chemischen Eigenschaften noch eine geringe und das Vorkommen derartiger Silicatverbindungen in der Natur ein seltenes ist.

Die natürlichen Silicate sind zumeist keine einfachen chemischen Verbindungen, sondern bilden die verschiedenartigsten physikalischen Verbindungen, wie z. B. isomorphe Mischungen. Verf. versteht darunter eine den festen Lösungen analoge Klasse physikalischer Verbindungen, bei welcher die chemische Formel der in die isomorphe Mischung eintretenden Verbindungen eine sehr verschiedene sein kann, welche aber einer und derselben Klasse der Symmetrie aus den 32 Abtheilungen der Krystallstructur angehören müssen. Andere derartige physikalische Verbindungen sind z. B. feste, verdünnte Lösungen verschiedener Farbmittel (z. B. Amethyst), natürliche mechanische Mischungen (z. B. Perthit), dissociirende Lösungen (z. B. Zeolithe) u. s. w.

Die isomorphen Mischungen von Verbindungen, welche Si, O, H und Metalle enthalten, zerfallen nun in zwei Gruppen: 1. in solche, welche keine Metalloxyde von der Form R_2O_3 enthalten, und 2. in solche, welche auch Metalloxyde dieses Typus enthalten. Bei der letzteren Gruppe braucht man nur zur Vereinfachung des Problems solche Silicate in betracht zu ziehen, welche Thonerde (Al_2O_3) enthalten. Alle anderen Silicate mit anderen Oxyden R_2O_3, wie Fe_2O_3, B_2O_3, Ti_2O_3, Cr_2O_3, V_2O_3 u. s. w. können jenen analog behandelt werden. Die Silicate der ersten Gruppe nennt Verf. „einfache Silicate", die der zweiten Gruppe bezeichnet er nach der Art dieser Oxyde als Alumosilicate, wenn R_2O_3 Thonerde ist, Ferrisilicate, wenn R_2O_3 Eisenoxyd ist, Borsilicate mit B_2O_3, Chromsilicate mit Cr_2O_3 u. s. w.

Beide Gruppen sind ihrer Natur nach ganz verschieden und gehen nicht in einander über. Für ihre scharfe Trennung sprechen folgende Beobachtungen:

1. Es ist keine Reaction bekannt, durch welche in Silicaten das Metall der Oxyde RO (wie Mg, K_2, Na_2) durch Al ersetzt würde oder umgekehrt;

2. Alumosilicate können nicht direct in Kieselhydrate umgewandelt werden oder umgekehrt;

3. die natürlichen Verwitterungsproducte der einfachen Silicate wie der Alumosilicate sind völlig verschiedene: erstere geben ziemlich oft Kieselhydrate (Opale) und Kieselsäure (SiO_2), letztere geben meist Thone und Mineralien der Chloritgruppe;

4. bei dem Zusammenbringen von einfachen Sili-

caten und Alumosilicaten bei höherer und niederer Temperatur findet nur eine einfache Verbindung derselben zu einem complicirten Körper oder eine Substitution der Metalle der Oxydo RO statt und

5. für complicirte Alumosilicate, welche neben einander Thonerde und Oxyde vom Typus RO enthalten, sind viele Reactionen bekannt, bei denen als Producte Aluminate von Oxyden RO entstehen.

Auch ihrer chemischen Function nach sind beide Gruppen ganz verschieden, die einfachen Silicate sind Salze resp. complicirtere Additionsproducte von Salzen der verschiedenen bekannten Kieselsäuren, während die Alumosilicate als kieselsaure Salze des Alumiminms anzusehen sind oder noch wahrscheinlicher als Anhydrite, Hydrate und Salze complexer Alumokieselsäuren.

Für die saure Natur der Thonerde in den Alumosilicaten sprechen folgende experimentelle Daten: 1. Bei den Bedingungen, unter denen in der Natur wie im Laboratorium sich Alumosilicate bilden, entstehen gleichzeitig auch Aluminate. 2. Bei der Spaltung von Alumosilicaten durch höhere Temperaturen bilden sich gleichfalls Aluminate. 3. Auch bei niedrigeren Temperaturen, bei der Wirkung von Wasser und Carbonatlösungen, ist nicht selten die Zerstörung von Alumosilicaten durch Ausscheidung von Aluminaten oder Thonerdehydraten begleitet.

Die Eigenschaften der Alumosilicate sprechen gleichfalls für die complexe Natur des Alumokieselkerns. So entsprechen die Verbindungen, welche nur aus Al_2O_3 und SiO_2 bestehen, durch ihre Eigenschaften den Sänreanhydriten, Kaolin und andere Thone zeigen einen Sänrecharakter, gewisse künstliche wie natürliche chemische Processe erzeugen Substitutionsreactionen der Alumosilicate, bei welchen der Alumokieselkern der Verbindung nicht zerstört wird, wie folgende Formel zeigt:

$$Mx + M_1Als = M_1x + MAls,$$

wo x ein Sänreanhydrid, M und M_1 verschiedene Metalle und Als den Aluminiumkieselkern bedeutet, die Thone und die Mineralien der Alumokieselanhydrite bilden sich bei Zerstörung von Alumosilicaten unter denselben Bedingungen wie Hydrate und Anhydrite bei Zerstörung ihrer Salze.

Recapituliren wir also nochmals, so unterscheidet Verf. zwei grofse Gruppen:

I. Einfache Silicate: Salze und Hydrate von verschiedenen Kieselsäuren und

II. Alumosilicate: Salze, Hydrate und Anhydrite von verschiedenen Alumokieselsäuren. (Nach Analogie der Alumosilicate erklären sich die Ferri-, Bor- u. s. w. -silicate.)

Eine wichtige Eigenschaft der Silicate ist die, grofse Gruppen zu bilden, deren Verbindungen leicht in einander übergehen. Sie sind analog den Gliedern einer homologen Reihe mit einem Kern, der bei allen Reactionen unverändert bleibt. Derartige Reactionen sind 1. Substitutionsreactionen, einfacher Doppelaustausch der Elemente, z. B. $Na_2SiO_4 + 2\,MgCl_2 = Mg_2SiO_4 + 4\,NaCl$ oder 2. Additionsreactionen, bei denen zu einem Silicatkern eine Gruppe von Elementen hinzutritt, z. B. $Zn_2SiO_4 + H_2O = Zn_2SiO_4 . H_2O$. Bei ersteren tritt eine Veränderung des Kerns (ohne seine Zerstörung) ein, bei letzteren eine Veränderung der Elemente aufser dem Kern in Zweigketten. Bei jeder Gruppe der Silicate haben wir also 1. Salze und Hydrate und 2. Additionsproducte zu diesen Salzen und Hydraten.

I. Einfache Silicate. Sie zerfallen in zwei Abtheilungen, Orthosilicate und Metasilicate, getrennt von ihnen stehen die Opale und Halbopale, die sich nicht direct auf Ortho- und Metakieselsäure beziehen lassen. Sie sind unbestäudige, zweibasische Hydrate der Formel $Si_nO_{2n-1}(HO)_2$. Die beiden ersten Gruppen sind ganz verschieden, in ihrer Structurformel erkennt man bei den ersten

$$\begin{matrix} RO \\ RO \end{matrix}\!\!>\!Si\!<\!\!\begin{matrix} OR \\ OR \end{matrix}$$

nur einfache Bindung der Si-Atome, bei der zweiten

$$\begin{matrix} RO \\ RO \end{matrix}\!\!>\!Si\!=\!O$$

eine zweifache Bindung der Si-Atome.

Ein einfaches chemisches Unterscheidungsmerkmal beider Abtheilungen besteht bei der Einwirkung von HNO_3, HCl und H_2SO_4 in der Art der sich ausscheidenden Kieselsäure: bei den Orthosilicaten ist diese gallertartig, bei den Metasilicaten pulverig oder körnig.

1. Orthosilicate. Die Salze der Orthokieselsäure werden einzig und allein von den Mineralien der Olivingruppe gebildet. Die Additionsproducte mit dem Orthosilicatkern entstehen in der Natur hauptsächlich durch die Einwirkung des Wassers; ihre allgemeine Formel ist $m\,R_4SiO_4 . n\,A$, wo $A = H_2O$, RF, RCl, RBr, RJ, RO u. s. w. sein kann. Im Mineralreich gehören hierher fünf Gruppen:

1. $nMg_2SiO_4 . A$ $\begin{cases} A = \text{Metasilicat, Serpentingruppe,} \\ A = MgFe_2, Mg(OH)_2, \text{Chondroitgruppe,} \end{cases}$
2. $nNi_2SiO_4 . A$ $A = H_2O$, Numeïtgruppe,
3. $nCu_2SiO_4 . A$ $A = H_2O$, Chrysokollgruppe,
4. $nZn_2SiO_4 . A$ $A = H_2O$, Calamingruppe,
5. $nMn_2SiO_4 . A$ $A = MnS$, $MnCl_2$ u. s. w., Helvingruppe.

2. Metasilicate. Natürlich finden sich fast nur die Salze der Metakieselsäure und zwar:

1. neutrale Salze, Gruppe der Pyroxene und Amphibole,
2. saure Salze, Gruppe des Talk;

die Additionsproducte (z. B. Inesit?) sind sehr selten und wenig beständig.

II. Alumosilicate. Die wichtigsten Producte dieser Gruppe sind die Salze der Alumokieselsäuren. Ihre allgemeine Formel ist:

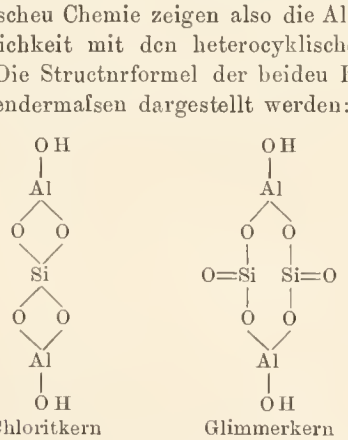
$$mMO . nAl_2O_3 . pSiO_2.$$

Stets ist, wie aus den Versuchen von Morozewicz (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 210, 221) folgt, $m = n$, und, wenn $m = n = 1$ ist, $p = 1, 2, 4, 6, 8, 10$ und 12. Folgende alumokieselsaure Salze sind bisher beobachtet worden (M = einwerthiges Metall):

$M_2Al_2SiO_6$	$M_2Al_2Si_5O_{20}$
$M_2Al_2Si_2O_8$	$M_2Al_2Si_{10}O_{24}$
$M_2Al_2Si_4O_{12}$	$M_2Al_2Si_{12}O_{28}$
$M_2Al_2Si_6O_{16}$	

Sie zerfallen in zwei selbständige Gruppen nach den Umwandlungsprocessen, die sie erleiden: 1. die Salze der Formel $M_2Al_2SiO_6$ = Salze mit Chloritkern und 2. alle anderen = Salze mit Glimmerkern. Es ist keine Reaction bekannt, durch welche die ersten direct in die zweiten übergehen, oder umgekehrt; die Salze der zweiten Gruppe gehen leicht in einander über nnd geben hei der Verwitterung an der Erdoberfläche Thone, was bei denen der ersten Grnppe nicht vorkommt; der Uebergang von Alumosilicaten mit Chloritkern in Glimmerkernalumosilicate kann nur durch Additionsprodncte hesonderer Structur erfolgen; Chromsilicate mit Chloritkern sind roth oder rosa, die mit Glimmerkern dagegen grün gefärbt.

Ihre Structurformeln zeigen viele Analogien mit Aluminaten, sie zeigen einen viel ausgesprocheneren Aluminat- als Silicatcharakter. So ist erstens das Verhältnifs zwischen den Hydroxyl- (resp. Metalloxyd-) gruppen nnd den Thonerdegruppen stets constaut, während das zwischen deu Hydroxylgruppen uud der Kieselsänregruppe schwankend ist; zweitens bei verschiedenen chemischen Reactionen von Alumosilicaten mit Glimmerkern bleibt das Verhältnifs von Al_2O_3 und M_2O unverändert, während die SiO_2-Molecüle sich abspalten oder sich dem Glimmerkern anlagern; und drittens bilden sich bei der völligen Zerstörung von Alumosilicaten Aluminate, aber uicht Silicate. Die Hydroxylgruppeu siud also mit den Alnmiuiumatomen der Alumosilicate verbuuden, diese aber bilden mit den Siliciumatomen einen sehr beständigen, zusammengesetzten Kern, der bei den meisten chemischen Reactionen unverändert bleibt. Diese Bestäudigkeit ist charakteristisch für cyklische chemische Verbindungen; analog den Verhältnissen der organischeu Chemie zeigen also die Alumosilicate viel Aehnlichkeit mit den heterocyklischen Verbindnngen. Die Structnrformel der beideu Kerne kann daher folgendermafsen dargestellt werden:



Chloritkern Glimmerkern

Nach der Stelluug ihrer Si-Atome sind also die Chloritkernsilicate analog den Orthosilicaten, die Glimmerkernsilicate analog den Metasilicaten.

A. Gruppe mit Chloritkern. Diese Grnppe besteht gleichfalls aus Salzen und ihren Additionsproducten, heide können mit einander isomorphe Mischuugen geben, am verhreitetsten sind die Additionsproducte. Alle hierher gehörigen Silicate können leicht in einander übergehen und verwittern an der Erdoberfläche zu chloritartigen Producten. Ihre allgemeine Formel ist $R_2Al_2SiO_6$ oder $mR_2Al_2SiO_6 . A$. Hierher gehören:

1. Die Staurolith- und Clintonitgruppe. Der Atomcomplex A ist theils Aluminat, theils thonerdereiches Alumosilicat.

2. Die Chloritgruppe. Der Atomcomplex A ist zumeist ein an Wassermolecülen reiches Silicat, es siud Additionsproducte oder innige isomorphe Mischuugeu von Alumo- und Ferrisilicaten.

a) Chlorite mit vorherrschendem Alumosilicat } Lenkopennin, Leuchtenbergit, Pennin, Klinochlor
b) Chlorite mit Alumo- und Ferrisilicat } Prochlorit
c) Chlorite mit vorherrschendem Ferrisilicat } Thuringit, Chamosit, Cronstedtit
d) Chlorite mit viel Chromsilicat } Kämmererit, Rhodochrom
e) Chlorite mit viel Wasser } Jefferisit, Vermiculit.

3. Die Melilithgruppe. Vielleicht Additionsproducte zum Orthosilicat, wo A=Alnmosilicat ist.

B. Gruppe mit Glimmerkern.

1. Glimmergruppe mit dem Kern $H_2Al_2Si_2O_8$:

a) Mnskovitreihe (vorherrschend $R_2Al_2Si_2O_8$): Mnskovit, Paragonit, Phengit, Lepidolith, Fuchsit;
b) Biotitreihe (vorherrschend $mR_2Al_2Si_2O_8 . (Fe, Mg)_2SiO_4$): Phlogopit, Meroxen, Anomit, Zinnwaldit;
c) Lepidomelanreihe (vorherrschend $mR_2Fe_2Si_2O_8 . (Fe, Mg)_2SiO_4$): Lepidomelan;
d) Hydromica: Glaukonit, Damourit, Hydrobiotit.

2. Leucitgruppe, mit dem Kern $H_2Al_2Si_4O_{12}$. Hierher gehören Leucit, Spodumen, Jadeït, Aegirin.

3. Feldspathgruppe, zumtheil isomorphe Mischungen vou $R_2Al_2Si_2O_8$ (R = Ca, Ba) und $R_2Al_2Si_6O_{16}$ (R = Na, K).

Von den Additionsproducten sind die wichtigsten:

4. Nepheliugrnppe ($nNa_2Al_2Si_2O_8 . A$, wo u = 2 oder 3):

A = SiO_2, Nephelin,
A = $(Ca, Na_2)CO_3$, Cancrinit,
A = $(Na_2, Ca)SO_4$, NaCl, Davyn,
A = NaCl, Sodalith,
A = $CaSO_4$, Na_2SO_4, Hauyn, Nosean,
A = NaHS, Ultramarin.

5. Epidotgruppe: $3R_2(Al, Fe)_2Si_2O_8 . R(OH)_2$. Sie bildet isomorphe Mischungen von analogeu Alumo-, Ferri-, Chrom- nnd vielleicht Mangansilicaten: Epidot, Klinozoisit, Zoisit, Chromzoisit, Thulit, Piemontit, Chromepidot.

6. Granatgruppe: Sie bildet Additionsproducte zum Glimmerkern, $R_2Al_2Si_2O_8 . R_4SiO_4$, wobei A also Orthosilicat ist.

Neben den Salzen der Alumosilicate haben wir auch noch freie Säuren, die sogenannten Thone. Für die Chloritkernsilicate wurde bisher jedoch noch keiner beobachtet. In der Natur finden sich sowohl ihre Hydrate wie ihre Additiousproducte. Sie alle erscheinen als natürliche mechanische Mischungen folgender Säuren nnd ihrer Additionsproducte:

1. Kaolin, $H_2Al_2Si_2O_8 . H_2O$,
2. Halloysit, $H_2Al_2Si_2O_8 . 2H_2O$,
3. Pyrophyllit, $H_2Al_2Si_4O_{12}$,
4. Montmorillonit, $H_2Al_2Si_4O_{12} . 2H_2O$,
5. Nontronit, $H_2Fe_2Si_2O_8 . H_2O$.

Eine besondere Stellung unter den Silicaten nimmt auch noch die Sillimanitgruppe ein: diese Mineralien sind freie Alumokieselanhydride. Besonders verbreitet ist der Kern der Chloritgruppe und deren Additionsproducte, auch isomorphe Mischungen mit nicht vollständigen Hydraten und Haloidverbindungen kommen vor (Zunyit, Topas).

Zum Schlusse giebt Verf. folgende Klassification der wichtigsten natürlichen Silicate:

A. Einfache Silicate.
  I. Hydrate:
    1. Gruppe der Opale und Halbopale.
  II. Salze:
    a) Orthokieselsaure Salze und ihre Additionsproducte.
      α) Orthokieselsaure Salze.
        2. Gruppe des Olivin,
        3. Gruppe des Sepiolith (saure Salze).
      β) Additionsproducte.
        4. Gruppe des Chondrodit,
        5. „ „ Serpentin,
        6. „ „ Chrysokoll,
        7. „ „ Numeït,
        8. „ „ Calamin.
    b) Metakieselsaure Salze.
        9. Gruppe der Pyroxene und Amphibole,
        10. „ des Talk,
        11. „ „ Apophyllit.

B. Alumosilicate und die ihnen isomorphen Ferrisilicate, Chromsilicate u. s. w.
  I. Complexe Anhydride und ihre Additionsproducte:
    12. Gruppe des Sillimanit.
  II. Complexe Säuren und ihre Additionsproducte:
    13. Gruppe der Thone und Bole.
  III. Complexe Salze und ihre Additionsproducte:
    a) Salze mit Chloritkern und ihre Additionsproducte.
      14. Gruppe des Staurolith,
      15. „ „ Clintonit,
      16. „ „ Chlorit,
      17. „ „ Melilith.
    b) Salze mit Glimmerkern und ihre Additionsproducte.
      18. Gruppe der Glimmer,
      19. „ des Lencit,
      20. „ der Feldspathe,
      21. „ des Petalit,
      22. „ „ Nephelin,
      23. „ „ Karpholit,
      24. „ „ Skapolith,
      25. „ „ Epidot,
      26. „ der Granate,
      27. „ des Vesuvian,
      28. „ „ Prehnit,
      29. „ „ Cordierit, Liëvrit,
      30. „ der Zeolithe.

C. Berylliumhaltige Silicate: Beryll, Phenakit, Bertrandit, Lenkophan.

D. Borsilicate:
  a) einfache Borsilicate: Datolith, Danburit,
  b) Boralumosilicate: Turmalin, Axinit.

E. Silicate mit Ce- und Y-erden.

F. Titanosilicate: Sphen, Astrophyllit.

G. Zirkonosilicate: Zirkon, Låvenit, Wöhlerit, Endyalit.

H. Uranosilicate.

A. Klautzsch.

H. Ebert: Periodische Seespiegelschwankungen (Seiches) beobachtet am Starnberger See. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften 1900. S. 435—462.)

Die zuerst am Genfer See beobachtete und eingehend von Forel studirte Erscheinung der periodischen Schwankungen des Seespiegels („Seiches") ist später an verschiedenen anderen Seen, besonders in der Schweiz, nachgewiesen und näher untersucht worden. Auffallend war, dafs dieses nach sehr verschiedenen Richtungen theoretisch wie praktisch wichtige Phänomen in Deutschland bisher ganz vernachlässigt worden ist, trotzdem eine ganze Reihe von gröfseren Wasseransammlungen zu derartigen Beobachtungen fast einluden. Herr Ebert hat nun den ersten ergiebigen Versuch zur Ausfüllung dieser Lücke gemacht und wählte, nachdem ihm die Münchener Akademie die Mittel zur Beschaffung zweier Sarasinscher selbstregistrirender Limnimeter bewilligt hatte, für seine Beobachtungen den von München leicht zu erreichenden und zu kontrollirenden Starnberger See. Dieser empfahl sich ganz besonders durch seine einfache Gestalt als schmale Rinne von 19,6 km Länge und 4,7 km maximaler Breite, dessen Tiefenrelief genau bekannt ist; er erstreckt sich mit seiner Längsaxe ziemlich genau von Süden nach Norden, parallel der Streichrichtung der die nördliche Kalkalpenkette an dieser Stelle durchbrechenden Querthäler. Es war zu erwarten, dafs, wenn der See überhaupt Seichesbewegungen zeigt, dieselben längs seiner nordsüdlichen Hauptaxe am leichtesten nachweisbar sein würden, wenn man nach der von Forel entwickelten Theorie die von Merian 1828 aufgestellte Formel für stehende Pendelschwingungen $t = \frac{l}{\sqrt{gh}}$ (t = Dauer der einfachen Schwingung, l = Länge der Spiegellinie des Profils, h = mittlere Tiefe und g = die Schwerebeschleunigung) der Rechnung zugrunde legt.

Der Apparat wurde am Nordostufer des Sees unterhalb des Dorfes Kempfenhausen an passender Stelle aufgestellt und zeigte sofort das Vorhandensein regelmäfsiger Sinusschwingungen. Mit nur kurzer Unterbrechung war sodann der Apparat vom 7. Juli bis zum 10. September in Thätigkeit, anfangs mit langsamer, später schneller sich bewegendem, die Registrirung aufnehmendem Papierstreifen. Die Discussion der registrirten Curven hat Herrn Ebert schliefslich zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Das Seichesphänomen ist am Sternberger See in unzweifelhafter Weise und in durchaus typischer Form ausgeprägt.

2. Die Schwingungen, welche die gesammte Wassermasse fast ununterbrochen ausführt, sind reine, d. h. einem Sinusgesetze folgende, harmonische Pendelschwingungen und zwar stehende Schwingungen im Sinne der Forelschen Theorie.

3. Vorhanden ist zunächst eine Haupt- oder Grundschwingung von rund 25 Minuten voller Periodendauer (Hin- und Hergang). Es ist die Längsschwingung des ganzen Sees; sie ist einknotig, uninodal und erzeugt immer entgegengesetzte Schwingungsphasen an den beiden See-Enden. Die Knotenlinie dürfte etwa bei Tutzing quer über den See laufen.

4. Die aus dem Längsprofil mit Zugrundelegung der Merianschen Formel berechnete Schwingungsdauer (24 Minuten) stimmt so genau mit der wirklich gefundenen (Mittel aus 946 Messungen 24,98 Minuten) überein, dafs die Forelsche Theorie durch die vorstehende Untersuchung eine neue Bestätigung erhält.

5. Das „Rinnen" des Starnberger Sees, welches sich besonders durch eine auffallend starke Unterströmung in beiden Richtungen geltend macht, scheint mit dem grofsen Deplacement erheblicher Wassermassen bei der Seichesbewegung im engsten Zusammenhange zu stehen.

6. Aufser der Grundschwingung ist noch eine Oberschwingung von etwas weniger als $^2/_3$ Schwingungsdauer der Grundschwingung vorhanden; die genaue Periodendauer beträgt 15¾ Minuten. Das Intervall beider Schwingungen ist demnach kein einfaches harmonisches, sondern liegt zwischen Quinte und Sext.

7. Bei beiden Schwingungen ist die Schwingungsdauer unabhängig von der Amplitude; das Gesetz des Isochronismus der Pendelschwingungen gilt also auch hier.

8. Beide Schwingungssysteme machen sich meist gleichzeitig geltend, freilich mit sehr wechselnden Amplitudenverhältnissen und den mannigfachsten Phasenverschiebungen. Es entstehen „dicrote Schwingungen" der verschiedensten Art. Sie sind aber immer in ihre beiden Componenten auflösbar und zeigen dann, dafs das Princip der Coexistenz elementarer Schwingungsbewegungen auch noch bei der Interferenz dieser 39 bew. 25 km grofsen Wellenlängen gilt.

9. Von meteorologischen Einflüssen, welche unmittelbar kräftige Seichesschwingungen erregen können, sind bisher besonders plötzlich eintretende Luftdruckänderungen (z. B. Gewitternasen) hervorgetreten.

Herr Ebert weist zum Schlufs auf eine Reihe sehr wichtiger Probleme hin, welche durch fortgesetzte Beobachtungen am Starnberger See und durch Ausdehnung der Messungen auf eine Anzahl anderer Seen einer Lösung entgegengeführt werden können.

E. Goldstein: Ueber Nachfarben und die sie erzeugenden Strahlungen. (Sitzungsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1901, S. 222—229.)

Färbungen mehrerer Salze bei Einwirkung von Kathodenstrahlen hatte Herr Goldstein vor mehreren Jahren beobachtet und als „Nachfarben" (im Gegensatz zu den durch die Kathodenstrahlen erregten Phosphorescenzfarben) beschrieben (Rdsch. 1894, XI, 614). Die damals nur an Alkalisalzen wahrgenommene Erscheinung ist nun vom Verf. an einer gröfseren Reihe von Körpern studirt worden, nachdem er ermittelt hatte, dafs die nach Einwirkung einer hohen Temperatur vor der Bestrahlung sonst unverändert bleibenden Salze sich in den Kathodenstrahlen deutlich färbten. Mittels der bei seinen letzten Versuchen (Rdsch. 1901, XVI, 36) benutzten, um das Abzugsrohr drehbaren Röhre konnten die Salze entweder ruhend dem Kathodenkegel ausgesetzt, oder durch denselben beliebig oft gleitend hindurchgeführt werden.

Die Versuche ergaben, dafs die erzeugten Nachfarben in zwei Klassen zu scheiden sind. Die der ersten Klasse entstehen schon durch sehr kurze Einwirkung der Kathodenstrahlen auf Salze von gewöhnlicher Temperatur; sie sind sehr lichtempfindlich und gehen am Tageslicht in relativ kurzer Zeit wieder in das ursprüngliche Weifs zurück. Die Nachfarben der zweiten Klasse entstehen nur an während der Betrachtung stark erhitzten Substanzen; diese starke Erhitzung kann entweder durch Condensation der Kathodenstrahlen, oder durch äufsere Wärmequellen (Bunsenflamme) bewirkt werden. Diese Färbungen sind bisher nur an ruhendem Salz zu erzeugen gewesen; ihre Lichtempfindlichkeit ist sehr gering und wird in manchen Fällen erst nach monatelanger Belichtung deutlich, während die Nachfarben der ersten Klasse in vielen Fällen schon in Bruchtheilen von Minuten sich durch Belichtung ändern. Durch Erhitzung, die ihre Entstehungstemperatur übersteigt, können auch die Nachfarben der zweiten Klasse beseitigt werden.

Beobachtet wurden die Nachfarben der ersten Klasse F_1 und der zweiten Klasse F_2 an folgenden Salzen: Kaliumsulfat (F_1 und F_2), Natriumsulfat (F_1 F_2), Lithiumsulfat (F_1), Lithiumchlorid (F_1 F_2), Natriumcarbonat (F_1 F_2), Kaliumcarbonat (F_1 F_2), Calciumchlorid (F_1 F_2), Strontiumsulfat (F_1), Bariumsulfat (F_1), Bariumphosphat (F_1), Flufsspath (F_1 F_2), Kieselsäureanhydrid (F_1). „Noch nicht abgeschlossen sind die Versuche zur Prüfung, wie weit die Kathodenstrahlen benutzt werden können, um unter Umständen zwischen plutonischer und wässeriger Entstehung eines Minerals entscheiden zu können."

Die Nachfarben werden nicht allein bei sehr geringen Gasdichten durch Kathodenstrahlen erzeugt, sondern schon bei 50 mm Druck, wenn aus einer spitzen Elektrode Entladungen durch darüber geschichtetes Salzpulver hindurch gezwängt werden. Ferner durch das geschichtete positive Licht, durch die Strahlen radioactiver Substanzen und schliefslich durch ultraviolettes Licht, das durch den Funken einer Leydener Flasche erzeugt wird. Herr Goldstein stellt nun auf und begründet die Vermuthung, dafs nicht allein bei dem Nachleuchten im positiven Licht und der dünnen Entladung ultraviolettes Licht wirksam ist, sondern auch bei einem Aufprallen von Kathodenstrahlen auf feste Körper ultraviolettes Licht entsteht, dessen neunverschiedene Wirkungen (Phosphorescenzlicht, Nachfarben, Leitung der Gase, Verminderung des Entladungsverzuges, Erzeugung von Kathodenstrahlen, von Nebelkernen, chemische Wirkungen, Aenderung der Benetzungsfähigkeit, Zerstäubung) auch bei diesem Anprallen auftreten müssen. Daher sei es wahrscheinlich, dafs ein grofser Theil der Wirkungen, welche jetzt den Kathodenstrahlen zugeschrieben werden, sehr kurzwelligem, ultraviolettem Licht zukommt, das beim Auffallen der Kathodenstrahlen an ihren Enden entsteht. — Auch bei den Wirkungen der Röntgenstrahlen und der Radiumstrahlen wäre an sehr kurzwelliges, ultraviolettes Licht zu denken, das beim Auffallen dieser Strahlen entstände; und schliefslich selbst bei den Entladungsstrahlen von E. Wiedemann.

Louis Benoist: Gesetze der Durchgängigkeit der Materie für die X-Strahlen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 324—327.)

Nachdem Verf. in seinen ersten Untersuchungen über die X-Strahlen (Rdsch. 1896, XI, 176) ihre Heterogenität und selective Absorption beim Durchgang durch verschiedene Körper erkannt hatte, studirte er den Einfluls, den die Dichte und die Natur einer Reihe von Substanzen auf diese Absorption ausüben (Rdsch. 1897, XII, 247); hierbei hatte er gefunden, dafs die Durchlässigkeit für die X-Strahlen nicht blofs eine Function der Masse ist, sondern dafs das Absorptionsvermögen oder die specifische Undurchlässigkeit im allgemeinen ziemlich schnell mit der Dichte wächst. Weiter hat er beobachtet, dafs die Körper eine Eigenschaft besitzen, die man „Radiochroismus" nennen könnte, denn sie ist vergleichbar der Färbung der für Licht durchsichtigen Substanzen; diese Eigenschaft ändert das Verhältnifs der Undurchsichtigkeiten zweier Körper mit der durchstrahlten Masse und mit der Qualität der verwendeten X-Strahlen, wobei die schnellere Aenderung bei dem dichteren Körper auftritt.

Im weiteren Verfolge sollte die Untersuchung auf eine möglichst grofse Anzahl von Körpern und auf die mannigfachsten Bedingungen der durchstrahlten Dicken und der verwendeten X-Strahlen ausgedehnt werden. Die Untersuchung von 120 einfachen und zusammengesetzten Körpern hat bisher so interessante Resultate ergeben, dafs Verf. aus ihnen einige Hauptgesetzmäfsigkeiten für die Durchgängigkeit der Materie für die X-Strahlen ableiten zu dürfen glaubte.

Aufser der elektrometrischen Methode, welche allein absolute Werthe zu geben vermag, sind auch radioskopische und radiographische Methoden angewendet worden, welche schnell und sicher relative Werthe liefern, wenn die nöthigen Vorsichtsmafsregeln ergriffen werden, um die Wirkung von Secundärstrahlen abzuhalten. Herr Benoist nennt „Durchlässigkeitsäquivalent" eines Körpers die Masse eines Prismas dieses Körpers in dg, welches 1 cm² Grundfläche hat und auf die X-Strahlen von bestimmter Qualität, die es parallel zu seiner Axe durchsetzen, eine bestimmte Absorption ausübt, z. B. eine gleiche wie ein Paraffinprisma von 75 mm Höhe, das als Durchlässigkeitsmafsstab genommen wird. Dieses Aequivalent definirt die mittlere specifische Undurchlässigkeit des betreffenden Körpers.

Die Messung der so definirten Aequivalente hat nun zu Resultaten geführt, deren, zumtheil auch schon von anderen Beobachtern erkannten, hauptsächlichsten Verf. folgende Fassung giebt:

1. Die specifische Undurchlässigkeit eines Körpers scheint unabhängig zu sein von seiner physikalischen Be-

schaffenheit; sie ist z. B. dieselbe für Wasser wie für Eis; sie ist unabhängig von der Temperatur u. s. w.

2. Die specifische Opacität erscheint unabhängig von der Art der Atomgruppirung, d. h. von den Krystallformen, den allotropen Zuständen, den molecularen Condensationen; sie ist z. B. dieselbe für die wasserfreie Thonerde und den Korund, für die verschiedenen Formen des Kohlenstoffs u. s. w.

3. Die specifische Undurchlässigkeit scheint unabhängig von dem Zustande der Freiheit oder Bindung der Atome und das Durchsichtigkeitsäquivalent eines Gemisches oder einer Verbindung läfst sich berechnen aus den Aequivalenten ihrer constituirenden Elemente.

4. Die specifische Opacität der einfachen Körper ist eine bestimmte und wachsende Function ihres Atomgewichtes und nimmt für hinreichend durchdringende und hinreichend homogene X-Strahlen die Form einer directen Proportionalität an.

M. G. Levi: Beitrag zum Studium der Dissociation in colloidalen Lösungen. (Il nuovo Cimento 1900, ser. 4, vol. XII, p. 293—296.)

Nachdem verschiedene Beobachter gefunden hatten, dafs eine innige Beziehung bestehe zwischen der inneren Reibung eines Lösungsmittels und der Beweglichkeit der Ionen, wollte Verf. Vergleiche ausführen über die elektrische Leitfähigkeit, die Gefrierpunktserniedrigung und die Geschwindigkeit der Inversion des Zuckers bei einem Elektrolyten, wenn derselbe in Wasser oder in verschiedenen colloiden Lösungen mit sehr grofser innerer Reibung aufgelöst ist. Einige Vorversuche lagen bereits seitens Reformatskys (Rdsch. 1891, VI, 215) vor, der zwischen der katalytischen Wirkung in Wasser und in einer Agarlösung keinen Unterschied gefunden hatte. Herr Levi wählte für seine Versuche als Colloide Gelatine, Agar-Agar und Kieselsäure, von denen die beiden ersten kleine Spuren von Verunreinigungen enthielten, welche die specifische elektrische Leitfähigkeit etwas erhöhten. Die Gelatine und die Kieselsäure bildeten eine dichte, aber flüssige Lösung, während das Agar-Agar bei der Versuchstemperatur fest war.

Die moleculare Leitfähigkeit wurde für Jodkalium in den verschiedenen Lösungen (Wasser, Gelatine, Agar, Kieselsäure), die Gefrierpunktserniedrigung für Jodkalium und Chlorkalium in Wasser, Gelatine und Kieselsäure und die Inversionsgeschwindigkeit für Chlorwasserstoffsäure in Wasser und in Kieselsäure gemessen. Das Ergebnifs dieser Messungen war, dafs die Unterschiede in den gefundenen Werthen sich innerhalb der Grenzen der experimentellen Fehler hielten, so dafs Verf. zu dem Schlusse gelangt, „dafs die Dissociation in colloiden Lösungen in derselben Weise und in demselben Grade vonstatten geht wie in wässerigen Lösungen“.

S. Chernel v. Chernelháza: Ueber Nützlichkeit und Schädlichkeit der Vögel auf positiver Grundlage. (Aquila. 1901, S. 123—147. S.-A.)

Mehrfach wurde in dieser Zeitschrift über die eingehenden Untersuchungen G. Rörigs betreffend die Ernährungsweise und die wirthschaftliche Bedeutung verschiedener Vögel berichtet (Rdsch. XV, 1900, 310; XVI, 1901, 200). Die vorliegende Mittheilung berichtet auszugsweise über ähnliche Untersuchungen, welche Verf. in Ungarn austellte, und deren Ergebnisse in einem gröfseren, auf Veranlassung des ungarischen Ackerbauministeriums bearbeiteten Werke „über die Vögel Ungarns mit besonderer Berücksichtigung ihrer wirthschaftlichen Bedeutung“ niedergelegt werden sollen. Wie G. Rörig, so hat auch Verf. den Mageninhalt von mehr als 2000 Vögeln untersucht und diese Untersuchungen durch Beobachtungen im Freien und durch Beachtung der Jahreszeit, des Fundortes u. dergl. m. ergänzt, auch mehrere Tausend Gewölle von Bussarden und Eulen gesammelt. Ebenso wie Rörig betont auch Herr Chernel v. Chernelháza, dafs es für die Beurtheilung des durch einen Vogel gestifteten Nutzens oder Schadens wesentlich auf die näheren Umstände bei der Nahrungsaufnahme ankomme, dafs z. B. Weizenkörner, die nach der Ernte auf dem Acker aufgelesen werden, nicht die Bedeutung haben wie aufgelesenes Saatgut u. s. w. Als Beispiele für die Ergebnisse seiner Untersuchungen erwähnt Verf., dafs die in Ungarn als durchziehender Zugvogel auftretende Sumpfohreule durch Vertilgung ungeheurer Mengen von Feldmäusen, namentlich in mäusereichen Jahren, grofsen Nutzen stiftet, dafs die Turteltaube den durch Fressen von Sämereien verursachten Schaden durch Vertilgung zahlreicher Unkrautsamen — Verf. fand im Magen eines Thieres 1932 Samen von Euphorbia salicifolia — reichlich gut machen, dafs der Kuckuck — wie schon bekannt — wesentlich haarige Raupen vertilge, und dafs hierdurch die Schädigung der Singvögel durch die jungen Kuckucke ausgeglichen werde, dafs der Thurmfalk überwiegend Mäuse verzehrte und der Sperling überwiegend Pflanzennahrung aufnehme. Von besonderem Interesse sind, im Hinblick auf die neulich besprochenen Arbeiten Rörigs, die Resultate, zu denen Verf. bei der Nebelkrähe kommt. Im wesentlichen stimmen auch hier die Ergebnisse mit denen des deutschen Forschers überein, nur bleibt Verf. zweifelhaft darüber, ob der Nutzen oder Schaden der Krähen überwiegend sei, während Rörig dieselben für überwiegend nützlich hält. Am Schlusse der Veröffentlichung stellt Verf. die Gesichtspunkte zusammen, welche bei Arbeiten dieser Art in erster Linie zu berücksichtigen sind. Mit Recht hebt derselbe hervor, dafs es verfehlt wäre, die in einem Lande gewonnenen Resultate derartiger Untersuchungen voreilig zu verallgemeinern, dafs vielmehr eine möglichst gründliche Durchforschung möglichst ausgedehnter Gebiete unerläfslich sei, um die Frage nach dem Nutzen oder Schaden eines Vogels beantworten zu können. Von diesem Gesichtspunkte aus sei auch das zielbewufste Vorgehen des amerikanischen Ackerbauministeriums mit Genugthuung zu begrüfsen. Erst aus gründlicher Kenntnifs der wahren wirthschaftlichen Bedeutung der Vögel aber könne man Anhaltspunkte für eine rationelle Vogelschutz-Gesetzgebung gewinnen. R. v. Hanstein.

Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900. Bd. XVIII, S. 358—364.)

Verf. hat seine Versuche, die die Anwesenheit eines dem thierischen Trypsin ähnlich wirkenden, eiweifslösenden und eiweifsspaltenden Enzyms in den Keimpflanzen der Lupinen und einiger anderer Gewächse ergaben (vgl. Rdsch. 1900, XV, 567), fortgesetzt und gefunden, dafs sowohl bei der Einwirkung des Enzyms auf Conglutin als auch bei der „Selbstverdauung“ der Keimpflanzensubstanz, wie sie bei dem früher geschilderten Verfahren eintritt, Leucin und Tyrosin entstanden, während dagegen eine gleichzeitige Bildung von Asparagin nicht nachgewiesen werden konnte. „Diese Versuchsergebnisse stehen in Uebereinstimmung mit der von E. Schulze aus einer grofsen Anzahl von Thatsachen abgeleiteten Schlufsfolgerung, dafs in den Keimpflanzen das Asparagin gröfstentheils durch Umwandlung primärer Eiweifszersetzungsproducte entsteht und also ein secundäres Product des Eiweifsumsatzes ist.“ (Vgl. Rdsch. 1900, XV, 629.) F. M.

Literarisches.

A. Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. 2. Aufl. 2. Lief.: Protozoa. 311 S. m. 259 Abb. 8°. (Jena 1901, G. Fischer.)

Von der neuen Auflage dieses Werkes liegt nunmehr eine weitere Lieferung vor. Dieselbe bildet die

erste Abtheilung des ersten Bandes und behandelt die Protozoen. Durch die zahlreichen neuen Ergebnisse, welche gerade auf diesem Gebiete in dem letzten Jahrzehnt gewonnen wurden, hat unsere Kenntnifs dieser Thiergruppe so beträchtliche Erweiterungen und Vertiefungen erfahren, dafs eine völlige Neubearbeitung der Darstellung nothwendig war. Schon die, zum grofsen Theil neueren und neuesten Veröffentlichungen entnommenen Abbildungen lassen erkennen, dafs Verf. allenthalben den Fortschritten der Wissenschaft gerecht zu werden suchte. Die Literatur ist bis zum Jahre 1900 benutzt.

Auf einen einleitenden, Bau und Leben der Zelle behandelnden Abschnitt und eine systematische Uebersicht über den Stamm der Protozoen folgt zunächst eine eingehendere, monographische Darstellung dreier typischer Vertreter verschiedener Protozoenklassen: Amoeba, Coelospathis und Paramaecium. Hieran schliefst sich dann die vergleichende Besprechung des Protoplasmas, der Pellicula, der Kerne sowie der verschiedenen Organellen. Den breitesten Raum nimmt naturgemäfs die Erörterung der Fortpflanzung und der Conjugation ein, welche nahezu die Hälfte des Buches füllt. Der Reihe nach werden die beobachteten Vorgänge der Theilung, Knospung, Sporenbildung und die im Laufe der letzten Jahre bekannt gewordenen Fälle von Generationswechsel (Trichosphaerium, Coccidium, Malariaparasiten, Polystomella) besprochen. Verf. betont die Wichtigkeit dieser Befunde für das Verständnifs der analogen Vorgänge bei den Metazoen und zieht im Interesse gröfserer Abrundung dieser Darstellung auch die Fortpflanzungsverhältnisse der im allgemeinen zu den Pflanzen gezählten Volvocineen zum Vergleich heran.

Das letzte Kapitel des Buches behandelt die verschiedenen Formen zeitweiliger oder dauernder Verbindung oder Verschmelzung von Individuen gleicher Art, die Coloniebildung, die Bildung sogen. Frefsgenossenschaften, die Plastogamie, Karyogamie, Conjugation und Copulation. R. v. Hanstein.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseerlebnisse. III. Bd., 2. Heft. Mit acht Tafeln, einer Abbildung im Text und einer Kartenskizze. (Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. XXV. Bd., Heft 2. 1901. In Commission bei M. Diesterweg.)

1. P. Matschie: Die Säugethiere der von W. Kükenthal auf Halmahera, Batjan und Nord-Celebes gemachten Ausbeute. Mit A. B. Meyer kann man auf Celebes nach den verschiedenen klimatischen und hydrographischen Verhältnissen zehn gesonderte Gebiete unterscheiden. Herr Matschie sucht nun an der Hand des kurzschwänzigen, schwarzgesichtigen Celebesaffen der Gattung Papio (Inuus) nachzuweisen, dafs jedes dieser klimatischen Gebiete seine besondere Thierwelt, seine besondere Form des Affen aufweist. Er unterscheidet demzufolge zehn Formen von Papio, nämlich niger, nigrescens und hecki aus der nördlichen Halbinsel von Celebes, tonkeanus aus der mittleren östlichen Halbinsel, inornatus aus der südwestlichen Halbinsel, ochreatus und brunnescens aus der südöstlichen Halbinsel, sowie tonsus, hypomelas und maurus ohne nähere Fundortsangabe. Für sieben der klimatischen Gebiete kennt man also die dort lebende Affenform; drei Gebiete sind übrig und von drei Abarten der Affen kennt man keinen Fundort.

Auf der Südosthalbinsel zeichnen sich die Affen dadurch aus, dafs die Arme und Beine grau sind. Eine braune und schwarze Form theilen sich in das Gebiet. Auf der Nordhalbinsel haben die Thiere einen Schopf; eine schwarze Form, eine solche mit hellbraunem Nacken und eine dritte mit hellbraunen Hinterbeinen sind von dort bekannt. Von der mittleren östlichen Halbinsel kennt man nur die Südform, einen schwarzbraunen Affen ohne Schopf und mit stark abgesetzter, heller Zeichnung an den Schenkeln. Von der Südwesthalbinsel ist nur die Westform bekannt, ein schwarzbrauner Affe ohne Schopf und ohne stark abgesetzte, helle Zeichnung an den Schenkeln.

Die drei Affen, deren Vaterland bisher nicht bekannt ist, sind: tonsus, hypomelas und maurus; tonsus erinnert an tonkeanus am meisten, hat aber einen Schopf; hypomelas besitzt ebenfalls einen kleinen Schopf und sieht sonst inornatus sehr ähnlich, maurus steht ebenfalls inornatus nahe, hat aber ein weifsgraues Kinn und dunkle Brust.

Bei den nördlichen Formen niger, nigrescens, hecki und tonkeanus ist die Rückenbehaarung ohne Einschnitte in einer einfachen Curve gegen die Analgegend abgegrenzt. Die südlichen Formen inornatus, ochreatus und brunnescens besitzen je einen breiten, weifs behaarten oder nackten Glutearstreifen neben der schmalen Haarbrücke, welche die Rückenbehaarung mit der Schwanzwurzel verbindet.

Von den drei Formen, deren Vaterland noch nicht bekannt ist, haben hypomelas und maurus die Glutearstreifen, bei tonsus ist nur ein schmaler, nackter Ausschnitt in der breit gegen die Analgegend abschneidenden Rückenbehaarung zu bemerken. Wenn nun Matschies Annahme, dafs jedes der zehn klimatischen Gebiete eine besondere Abart des Affen aufweist, richtig ist, dann mufs tonsus der nördliche Nachbar von tonkeanus sein, denn er hat die Behaarung des Hinterrückens in ähnlicher Weise angeordnet wie die südlich und nördlich von dem für ihn vermutheten Gebiete wohnenden Formen. Für hypomelas bleibt dann die Ostseite der westlichen Halbinsel und für maurus die Westseite des centralen Kernes von Celebes übrig. Da alle nördlichen Formen einen Schopf tragen, hypomelas aber auch einen solchen besitzt, so müfste hypomelas das nördliche Gebiet zwischen Tapalla und Dongala, und maurus das südliche Gebiet, die Ostseite der Südwesthalbinsel bewohnen.

Obwohl Herr Matschie immer nur von „Formen“ und „Abarten“ des Pavians spricht, woraus hervorgeht, dafs er die nach den klimatischen Gebieten unterschiedenen Formen nur als geographische Abarten oder als locale Formen ein und derselben Pavianart auffafst, benennt er diese Formen binär, also mit echten Artnamen, z. B. Papio tonsus Matschie species nova. Man sollte sich als Systematiker und Thiergeograph vor allen Dingen über die anzuwendenden Begriffe klar sein und in deren Anwendung consequent bleiben!

2. **Hans Graf von Berlepsch:** Systematisches Verzeichnifs der von Herrn Professor W. Kükenthal während seiner Reise im malayischen Archipel im Jahre 1894 auf den nördlichen Mollukkeninseln gesammelten Vogelbälge. Von Halmahera stammen 88, von Ternate 30, von Batjan 35 und von Obi 3 Arten.

3. **Oscar Boettger:** Die Reptilien und Batrachier. Verf. hat in dieser Arbeit nicht nur die Ausbeute Kükenthals bearbeitet, welche für die Inseln Halmahera, Ternate und Batjan als nahezu vollständig betrachtet werden kann, sondern auch eine vollständige Uebersicht über die ganze Reptil- und Batrachierfauna dieser Inselgruppe, soweit sie bis heute bekannt ist, gegeben. Von den drei Inseln Halmahera, Ternate und Batjan sind im ganzen 25 Eidechsen, 21 Schlangen, 3 Schildkröten, 1 Krokodil und 8 Batrachier bekannt. Darunter sind 11 Reptil- und 4 Batrachierspecies, die auf die Inselgruppe Halmahera, Ternate und Batjan beschränkt sind und eine gewisse Selbständigkeit der Thierwelt verrathen. Sie deuten darauf hin, dafs diese drei Inseln schon seit geraumer Zeit aufser Landverbindung mit ihrer Umgebung stehen. Unter den übrigen Arten überwiegt die Verwandtschaft mit den östlichen Inseln, so dafs also die Molukken zur australischen resp. zur austromalayischen Fauna gehören. Celebes gehört da-

gegen mit seiner sehr viel reicheren Fauna (83 Reptilien und 21 Batrachier) in herpetologischer Hinsicht noch zur orientalischen oder zur tropischasiatischen Region, da die Verwandtschaft mit der Reptilienfauna von Java, Sumatra und Borneo erheblich viel gröfser ist als mit der der Molukken. Die Treuuungslinie der asiatischen und australischen Fauna, welche Wallace zwischen Borneo nnd Celebes gezogen hat, stimmt also auch für die Batrachier nnd Reptilien in keiner Weise, sie ist vielmehr östlich von Celebes zwischen dieser Insel uud Halmahera zu ziehen, ein Resultat, welches auch die Bearbeituugen der übrigen Sammlungen Kükenthals ergeben haben. Verschiedene neue Arten aus dieser Ausbeute sind treffend beschriebeu uud auf drei Tafelu abgebildet.

4. **Franz Steindachner**: Fische. Die Fischsammluug nmfafst 208 Arten. Den weitaus interessantesten Theil der Sammlung bildeu die aus dem Baramflufs auf Nordborneo stammenden Arten, 31 an der Zahl, von denen 6 als neu für die Wissenschaft beschrieben werden. Verschiedene andere Arten waren in der Ausbeute Kükenthals vertreten, die man bisher nur in einem eiuzigen Exemplare kannte. —r.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 2. Mai las Herr Hertwig: „Strittige Punkte aus der Keimblattlehre der Wirbelthiere.“ Uuter Vorlegung zahlreicher Abbildungen geht der Vortragende näher ein auf die Gastrulation bei den Amnioten, auf die Beziehungen des Urmundes zum Längenwachsthnm des Wirbelthierembryos und auf die Mifsbildung der Spina bifida, welche als fortbestehende Urmundspalte erklärt wird. — Herr Vogel las: „Der spectroskopische Doppelstern Mizar.“ Die hellere Componente des bekaunten Doppelsterns Mizar im grofsen Bären ist wieder ein Doppelstern, der aber nur durch spectroskopische Beobachtungen als solcher zu erkeuuen ist. Die Verhältnisse über das System, die hisher noch nicht sicher ermittelt worden waren, sind durch Beobachtuugen und Messungen, die im März und April dieses Jahres auf dem Potsdamer Observatorium ausgeführt wurden, vollkommen aufgeklärt. Die Umlaufszeit beider Körper beträgt $20^1/_2$ Tage, die Bahn ist eine Ellipse von der Excentricität $^1/_2$, deren grofse Axe von 70 Millionen Kilometer Länge nur 11^0 von der Richtung der Gesichtslinie abweicht. Die Gesammtmasse beider Körper ist etwa das Vierfache der Sonnenmasse.

In der Sitzung der königl. sächsischen Gesellsch. der Wissenschaften zu Leipzig vom 4. März 1901 hielten Vorträge: Herr Wilhelm His: Antrag an die iuteruationale Association der Akademien auf Bestellung einer Fach-Commission für menschliche und thierische Entwickelungsgeschichte. — Herr Hermann Credner: „Das sächsische Schüttergehiet des Sudetischen Erdbehens vom 10. Januar 1901.“ — Herr Otto Fischer: „Der Gang des Menschen. IV. Theil.“ — Der von Herrn W. His formulirte, von der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften angenommene nnd der Generalversammlung der vereinigten Akademien in Paris am 16. April 1901 vorgelegte Antrag lautet: „Die internationale Association der Akademien möge eine Fach-Commissiou bestellen zur Berathuug der Mittel uud Wege, wie auf den Gehieten eiuestheils der meuschlichen uud thierischen Entwickelungsgeschichte, anderentheils der Hirnanatomie eine nach einheitlichen Grundsätzen erfolgeude Sammlung, Verarheitung und allgemeine Nutzbarmachung von sicherem Beohachtungsmaterial erreicht werden kann.“ Begründung: Unter den Anfgahen, deren Bearheitung der heutigen anatomischen Forschung obliegt, stehen, ihrer grundlegendeu und weitreichenden Bedeutung halber, zwei im Vordergrund wissenschaftlichen Interesses. Es sind dies: einerseits die eingehende Erforschung des Gehirnbaues und andererseits die Verfolgung der schrittweiseu Eutwickeluug des Menschen und der Thiere. Die Bedeutung der letzteren Aufgabe liegt dariu, dafs der eiuzig sichere Weg zum Verständnifs jeglicher Organisation durch die Erforschung der ontogenetischeu und phylogenetischen Eutwickelungsstufeu der Organismeu hindurchführt.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 22. April wurden nachstehende Abhandluugeu geleseu bezw. vorgelegt: Émile Picard: Sur les résidus et les périodes des intégrales doubles de fouctious rationelles. — G. Lippmann: Sur un appareil destiné à eutrainer la plaque photographique qui reçoit l'image fouruie par un sidérostat. — Armand Gautier: Sur l'existence d'azotures, argonures, arséuiures et iodures daus les roches cristalliniennes. — A. Chauveau: Analyse de la dépense du travail moteur de la machiue qui soulève le poids de l'homme occupé à faire du travail résistaut sur la roue de Hirn. Comparaison avec le dépense qu'entraine ce même travail motcur accompli par l'homme en soulevant luimême son poids sur la roue. — P. Duhem: De la propagation des discontinuités dans un fluide visqueux. Exteusion de la loi de Hugoniot. — Le Secrétaire perpétuel signale un grand Ouvrage de M. Retzius, iutitulé: Biologische Uutersuchungen; neue Folge. — R. Bricard: Sur une question relative au déplacement d'une figure de grandeur invariable. — Émile Borel: Sur les fonctions entières de plusieurs variables et les modes de croissance. — Édouard Mack: Quelques isothermes de l'éther entre 100^0 et 206^0. — Paul Chroustchoff: Recherches cryoscopiques. — Pierre Weiss: Sur nn nouveau système d'ampéremètres et de voltmètres, indépendant de l'inensité de leur aimant permanent. — G. A. Hemsalech: Sur l'influence de self-induction sur les spectres d'étincelle. — E. Koenig: Oscillations périodiques produites par la superposition d'un courant alternatif au courant continu dans uu arc électrique. — G. Trouvé: Sur un appareil qui imite les effets des fontaines lumineuses. — Güntz: Sur hydrure de baryum. — H. Henriet: Dosage de l'azote nitrique dans les eaux, au moyen du chlorure stanneux. — Marcel Delépine: Action de divers alcools sur quelques acétals d'alcools monovalents. — Amé Pictet et A. Rotschy: Sur trois nouveaux alcaloïdes du tabac. — Bongert: Action de la phénylhydrazine et de l'hydrazine sur les deux butyrylacétylacétates de méthyle isomères. — J. Bougault: Sur l'acide paraoxyhydratropique. — E. E. Blaise: Nouvelles réactions des dérivés organométalliques (III). Éthers β-cétoniques non substitués. — L. Maquenne et E. Roux: Sur uue uouvelle base dérivée du glucose. — G. Favrel: Action des éthers alcoylcyanacétiques sur les chlorures diazoïques. — A. Rosenstiehl: Réduction des matières colorantes azoïques nitrées. — Ch. Moureu et R. Delange: Sur deux nouveaux acides acétyléniques. Synthèse des acides caprylique et pélargonique. — L. Maillard: Sur l'origine indoxylique de certaines matières colorantes rouges des urines (iudiruhine). — Louïse et Riqnier: Calcul de l'écrémage et du mouillage dans les analyses du lait. — A. Robert: La segmentation dans le genre Trochus. — Mme Roudeau-Luzeau: Action des solutions isotouiques de chlorures et de sucre sur les oeufs de Rana fusca. — G. Weiss: Excitation des nerfs et des muscles par des oudes de très courte durée. — Albert Frouin et M. Molinier: Action de l'alcool sur la sécrétion gastrique. — E. Menceau: Sur la seconde fermentation ou prise de mousse des vius de Champagne. — G. Contremoulins: Appareil de mensuration exacte du squelette et des orgaues dounant une image nette eu radiographie. — Stanislas Meunier Sur l'origine et le mode de formation du minerai de fer oolithique de Lorraiue. — J. Delitala adresse un Mémoire de Géodésie ayant pour titre: Détermination simnltanée de deux stations inconnus.

Vermischtes.

Durch das „Wetterschiefsen“ ist dem Studium der Luftwirbelringe in neuester Zeit eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet worden; es ist daher nicht ohne Interesse, eine einfache Methode für Laboratoriumsversuche kennen zu lernen, welche auch quantitative Bestimmungeu zuläfst. Herr Paul Czermak beschreibt eine für diesen Zweck construirte Vorrichtung und verschiedene Versuchsreihen, die er mit derselben angestellt. Erzeugt werden die Luftwirbelringe mit dem Taitschen Kasten, gegen dessen Hinterwand die ausgeführten Schläge durch die Höhe eines Fallgewichtes abgestuft werden konnten. Die Wirbel werden gegen eine mit Lycopodium eingestaubte, schwarze Tafel geschossen und hinterlasseu daselbst riugförmige Strahlungsfiguren, welche den Durchmessern der Ringe entsprechen. Versuche mit diesem Apparate ergaben, dafs der Ringdurchmesser zunimmt mit wachseuder Stärke des Schlages und wachsender Entfernung; das Auftreffen der Wirbel auf die Tafel mufste jedoch eine Störung hediugen, zu deren Beseitiguug Herr Czermak statt der Tafel einen mit parallelen, schwarzeu Zwirnfäden bespanuten Rahmeu wählte, durch dessen Maschen der Ring uugehindert durchfliegt, Spuren seiner Dimensionen auf dem bestäubten Netze zurücklassend. Nun lehrten die Versuche, dafs die Durchmesser mit zunehmender Entfernung wohl etwas zunehmen, aber nur verhältuifsmäfsig wenig; sicherer drückte sich eine Zunahme mit wachseuder Stärke des Schlages aus. Versuche über die Geschwindigkeiten der Wirbelringe zeigten, dafs bei kleinen Entfernuugen und starken Schlägen die Zeiten sehr gut stimmten, bei gröfsereu Entferuungen aber und bei langsamerer Bewegung der Ringe traten immer stärkere Störuugen auf; die Enden der Wege, wo die Ringe zum Stillstande kommen, konnteu nicht mehr gut verfolgt werden; doch siud auf dem hier angedeuteten Wege weitere Versuche in mannigfacher Beziehung aussichtsvoll. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wissensch., Abth. IIa. 1900, Bd. CIX, S. 878.)

Die Erfindung Poulsens, in der Phonographie zum Fixireu der Schallwellen statt der Edisonschen mechanischen Eindrücke in einen weichen, rotirenden Cylinder die magnetischen Eindrücke zu benutzen, welche die Mikrophonströme auf einem vorheigeführteu Eiseubaude hervorrufen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 422), hat naturgemäfs auf den Gedanken geführt, noch andere Wirkuugeu der schwaukenden Ströme zur automatischen Aufzeichnung der Schallwellen zu verwerthen. Die Herren W. Nernst und R. v. Liehen theilen nun Erfolge in dicser Richtung mit, welche auf die Verwendung der galvanischeu Polarisation basirt siud. Sie benutzten ein Platinband ohne Ende, das auf zwei Rolleu mit solcher Geschwiudigkeit läuft, dafs die Stromschwaukungen ihre verschiedenen Polarisationen räumlich getrennt hervorbringeu können; die Berührungsstelle zwischen Platinband und Elektrolyt mufs möglichst schmal sein, was in der Weise erreicht wurde, dafs man als Elektrolyt einen mit einer leiteuden Flüssigkeit getränkten Holzkeil verwendete. Zur Wiedergabe des aufgezeichneten Phonogramms läfst man dann einen Strom durch den Kreis gehen, während der Platinstreif mit seinen verschieden polarisirteu Eindrücken üher den Holzkeil streicht, und hört im Telephon des Empfangskreises die dem Empfänger mitgetheilten Schallwellen. Diese Wiedergabe ist hei Verwendung der verschiedeuen Elektrolyte mehr oder minder deutlich und kann bisweilen vielmals hiuter einander erfolgen, ehe die Lautstärke merklich gesunken. Eiue Erklärung dafür, wie die Polarisation bei der Wiedergabe wirkt, haben die Verff. uoch nicht gefunden; ebenso glauben sie nicht, dafs die „elektrochemische Phonographie“ eine praktische Verwendung finden werde; das Priucip jedoch und die Reihe von Versuchen, die Herr v. Lieben mit einer Anzahl von Elektrolyten angestellt, sind nicht ohne Interesse. (Zeitschrift für Elektrochemie. 1901, Jahrg. VII, S. 533—538.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat deu Professor der Paläobotanik Ziller zum Mitgliede für die Section Botanik erwählt.

Eruaunt: Aufserordeutlicher Professor der Botanik an der Universität von Tennessee S. M. Bain zum ordentlichen Professor; — Privatdocent Dr. Theodor Remy von der landwirthschaftlicheu Hochschule in Berlin zum Professor; — Prof. Dr. Wilhelm Salomon zum etatsmäfsigen aufserordentlichen Professor für Stratigraphie und Paläontologie uud zum Director des paläontologischen und stratigraphischen Instituts an der Universität Heidelberg; — Prof. Hesse zum Professor für Hydraulik und Prof. Cary zum Professor der Elektrotechnik au der Universität von Californien; — Dr. Aristides Agramonte zum Professor der Bacteriologie an der Universität von Havaua; — Dr. H. S. Jeunings zum aufserordentlichen Professor der Zoologie an der Universität von Michigan; — H. W. Kuhn zum aufserordentlicheu Professor der Mathematik an der Universität von Ohio.

Berufen: Aufserordentlicher Professor der Astronomie an der Universität Graz Dr. v. Ilepperger als ordentlicher Professor an die Universität Wieu.

Habilitirt: Dr. Wolf Müller für Chemie an der Universität Freihurg i. B.; — Dr. Jordis für anorganische Chemie au der Uuiversität Erlaugen; — Dr. Kallmann für Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Berlin.

Gestorben: Am 13. März der Privatdoceut der theoretischen Astrouomie an der deutschen technischen Hochschule zu Brünn Dr Karl Zeller, 46 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juni 1901 werden folgende Minima von Veräuderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden falleu:

1. Juni	12,7 h	δ Librae		17. Juni	12,5 h	U Coronae
2. „	10,4	U Cephei		17. „	13,5	U Ophiuchi
2. „	11,1	U Ophiuchi		18. „	9,6	U Ophiuchi
7. „	10,1	U Cephei		22. „	9,1	U Cephei
7. „	11,9	U Ophiuchi		22. „	11,4	δ Librae
8. „	12,2	δ Librae		22. „	14,2	U Ophiuchi
10. „	14,8	U Coronae		23. „	10,4	U Ophiuchi
12. „	9,7	U Cephei		24. „	10,2	U Coronae
12. „	12,7	U Ophiuchi		24. „	14,0	Algol
15. „	11,8	δ Librae		28. „	11,1	U Ophiuchi
17. „	9,4	U Cephei		29. „	10,9	δ Librae

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

3. Juni	$E.h.$ = 15 h 26 m	$A.d.$ = 16 h 32 m	μ Sagittarii	4. Gr.
28. „	$E.d.$ = 12 30	$A.h.$ = 13 30	ω_1 Scorpii	4. „
28. „	$E.d.$ = 12 46	$A.h.$ = 13 56	ω_2 „	5. „

Für den neuen grofsen Südkometen hat Herr Kreutz in Kiel die erste Bahnberechnung ausgeführt; die Elemente lauten:

$$\left.\begin{array}{rl} T = & 1901\ \text{April}\ 24{,}2614\ \text{M. Z. Berlin} \\ \omega = & 202^\circ\ 50{,}0' \\ \Omega = & 109\ \ 57{,}2 \\ i = & 131\ \ 26{,}0 \end{array}\right\} 1901{,}0$$
$$q = 0{,}2446$$

Danach würde der Komet demnächst bei uus tief am Südwesthorizonte unmittelbar nach Sonnenuntergang gesehen werden können, falls es seine rasch abnehmeude Helligkeit (H) noch überhaupt gestatten wird.

20. Mai	AR = 6 h 4,0 m	Decl. = + 5° 20′	H =	0,04
24. „	6 20,3	6 21		0,03
28. „	6 33,5	7 12		0,03

Nach eiuem Telegramm der Harvardsternwarte ist daselbst durch Beobachtungen vou Wendell festgestellt wordeu, dafs die Lichtschwankungen des Planetoiden Eros aufgehört haben. Falls dieselben durch die Rotation des Eros erzeugt waren, müfste die Rotatiousaxe jetzt mit den Richtungen zur Erde uud Sonue nur noch einen kleinen Wiukel bildeu. A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 30. Mai 1901. Nr. 22.

A. Wolfer: Ueber die Existenz, die Vertheilung und die Bewegung der wahrscheinlichen Hauptcentra der Sonnenthätigkeit. (Memorie della Società degli spettroscopisti italiani 1900, vol. XXIX, p. 152—161.)

Die Vertheilung der Sonnenthätigkeit nach der heliographischen Breite ist, soweit es sich um die Sonnenflecke handelt, durch Carrington und Spörer festgestellt, welche die Verbreitung und Gruppirung sowie die Wanderung der Flecke im Verlaufe der elfjährigen Periode nachgewiesen haben. Jede spätere Untersuchung der Flecken hat nur Einzelheiten derselben präcisiren können, im grofsen ganzen aber wurden die früheren Befunde stets bestätigt. Seit etwa 30 Jahren hat man noch zwei anderen Zweigen der Sonnenthätigkeit, der Bildung von Fackeln und Protuberanzen, die Aufmerksamkeit zugewendet und ihre Vertheilung und Gruppirung nach den Sonnenbreiten studirt. Hingegen ist bisher nur wenig über die Vertheilung dieser verschiedenen Phänomene in der Richtung der Sonnenrotation, nach den verschiedenen Meridianen bekannt geworden, obwohl einige Anzeichen dafür sprachen, dafs diese Thätigkeit nicht gleichmäfsig über alle Meridiane vertheilt ist, dafs vielmehr begünstigte Gebiete existiren, in denen Thätigkeitscentren sich mit Vorliebe bilden und länger verweilen als anderwärts.

Die Frage, ob diese Ungleichheiten der Vertheilung einen allgemeinen Charakter besitzen und bestimmten Gesetzen unterliegen, bildet den Gegenstand einer Untersuchungsreihe, deren vorläufige Ergebnisse der Verf. in den beiden ersten Bänden der „Publicationen der Sternwarte zu Zürich“ niedergelegt hat und in dem vorstehenden Aufsatze kurz mittheilt. Würde es sich hierbei nur um die Flecke handeln, so könnte der Untersuchung ein reiches, seit 1850 angesammeltes Material zugrunde gelegt werden. Aber man weifs, dafs die Thätigkeitsgebiete an der Sonnenoberfläche zuverlässiger und dauernder durch die Anwesenheit von Fackelgruppen charakterisirt werden. Die Fackeln mufsten daher zum Ausgangspunkt der Untersuchung genommen werden, und da die Beobachtungsreihen über die Positionen der Fackeln nicht sehr zahlreich sind, wurden aufserdem auch die Flecke und die Protuberanzen der statistischen Bearbeitung unterzogen. Die Methode der Untersuchung war eine graphische; die Beobachtungen der Fackeln, Flecke und Protuberanzen wurden kartographisch aufgezeichnet und die so gewonnenen synoptischen Karten der Sonnenoberfläche sind der Discussion der Sonnenthätigkeit unterworfen worden.

Die Beobachtungen begannen im Jahre 1887 und sollten durch eine vollständige elfjährige Periode der Sonnenthätigkeit durchgeführt werden. Sie wurden bis Ende 1900 ununterbrochen und nach dem gleichen einfachen Verfahren fortgesetzt; die Zahl der Aufzeichnungen von Flecken und Fackeln erreichte durchschnittlich 240 bis 270 im Jahr und ihre Gesammtheit übersteigt bereits 3200. Wegen der unbeständigen klimatischen Verhältnisse in Zürich ist jedoch das Material stellenweise sehr lückenhaft und wurde daher durch die Publicationen der italienischen Sonnenbeobachter ergänzt. Die beiden ersten Bände der „Publicationen“ enthalten nur die synoptischen Karten für die Jahre 1887 bis 1893, welche 81 Rotationsperioden der Sonne umfassen, von denen ein Theil dem Fleckenminimum von 1889 vorausging, der andere ihm folgte. Obschon erst die Beobachtungen der ganzen elfjährigen Periode als Abschlufs der gestellten Aufgabe betrachtet werden können, lassen die zunächst untersuchten sechsjährigen Beobachtungen bereits charakteristische Eigenthümlichkeiten erkennen, von denen einige zwar bereits bekannt waren, andere aber neu sind und daher die Publication rechtfertigen.

In erster Reihe stellte sich heraus, dafs die Sonnenthätigkeit deutlicher und regelmäfsiger durch die Fackeln angezeigt wird als durch die Flecke, da man erstere oft an Stellen fortbestehen sieht, wo die letzteren bereits verschwunden sind. Die Fackeln stellen durch ihre Dauerhaftigkeit die Verbindung zwischen den einzelnen Rotationsperioden her, und man kann öfter die Fackeln an ein und derselben Stelle der Sonnenoberfläche während einer gröfseren Anzahl von successiven Rotationen wahrnehmen. Dies beweist, dafs während dieser ganzen Zeit die erste Ursache der Sonnenthätigkeit an der betreffenden Stelle angedauert hat. Auch die Wasserstoffprotuberanzen zeigen eine Tendenz zur Gruppenbildung und zum Verweilen an bestimmten Orten; selbst während mehrerer Rotationsperioden können sie an derselben Stelle wahrgenommen werden; doch ist diese Eigenheit bei ihnen weniger ausgesprochen wie bei den Flecken und namentlich wie bei den Fackeln.

Bezüglich der Vertheilung der verschiedenen Elemente der Sonnenthätigkeit: Flecke, Fackeln und

Protuberanzen nach der Breite lehren die Karten nichts neues, was nicht schon bekannt gewesen wäre; aber die Thatsachen treten hier mit gröfserer Schärfe auf und weisen unverkennbarer darauf hin, dafs die Sonnenthätigkeit eine Tendenz hat, sich in bestimmten Gegenden zu concentriren und hier während einer Reihe von successiven Rotationen der Sonnenkugel anzudauern. Es schien daher von Interesse, die Dauer dieser Localisation und die Vertheilung der verschiedenen Thätigkeitsheerde während eines längeren Zeitabschnittes zu untersuchen. Die kartographische Darstellung der Vertheilung der Phänomene, die gesondert für die Zeit vor dem Fleckenminimum und für die nach demselben vorgenommen worden, zeigt nun, dafs die Gebiete der Thätigkeit, die durch die Fackelgruppen angezeigt werden, nicht gleichmäfsig über alle Meridiane ihrer Zone vertheilt sind; sie bilden vielmehr mehr oder weniger gedrängte Haufen, die sich um zwei diametral entgegengesetzte Meridane gruppiren, und zwar sowohl in der Periode 1887/89 wie in der 1890/92; nebenbei zeigen sich die dem Carrington-Spörerschen Gesetze entsprechenden Verschiebungen in der Breite. Das gleiche lehren die Karten der Flecke und Protuberanzen, wenn auch weniger deutlich und schwerer nachweisbar.

Als sicher erwiesen lehren die Karten, dafs in den beiden dreijährigen Perioden die Bildung der Flecke und Fackeln in den Umgebungen einiger Hauptcentren stattgefunden hat, welche ohne Unterbrechung fortbestanden. In den Jahren 1887/89 existirten zwei derartige Centren, die beide in der Nähe des Aequators einander diametral gegenüberstanden. In der Epoche 1890/92 gab es vier, und zwar zwei auf jeder Hemisphäre in solcher Stellung, dafs jede der anderen opponirt war. Diese Centren lassen weiter eine Verschiebung an der Sonnenoberfläche erkennen, welche in der Periode 1887/89 eine Zunahme ihrer heliographischen Länge ziemlich proportional der Zeit herbeiführte, während in der Periode 1890/92 eine ähnliche Verschiebung, jedoch entsprechend einer Abnahme der heliographischen Länge, stattfand. Der Grund für diese Verschiebungen liegt, wie Verf. zeigt, in der schon durch die Fleckenbeobachtungen constatirten, ungleichmäfsigen Bewegung der Sonnenoberfläche, deren definitive Feststellung erst aufgrund der Beobachtungen der ganzen Periode möglich sein wird, während vorläufig ihre Berechnung nur eine annähernde gewesen.

„Das interessanteste und für die Sonnenphysik wichtigste Ergebnifs ist folgendes: Die Erscheinungen der Sonnenthätigkeit in Gestalt von Flecken und Fackeln treten während langer Perioden in den Umgebungen gewisser Hauptcentra auf, in denen ohne Unterbrechung die Hauptursache dieser Thätigkeit persistirt. Derartige Feststellungen führen zweifellos zu dem Schlufs, dafs die diese Thätigkeit bestimmenden Ursachen sich nicht aufserhalb der Sonnenkugel finden, sondern in ihr selbst residiren müssen, wahrscheinlich nicht weit von der Oberfläche. Die Vergleichung der Beobachtungen nach 1893 bis jetzt (Ende 1900) wird zeigen, ob diese Thätigkeitscentra an der Sonnenoberfläche sich in Permanenz befinden, welches ihre etwaige Dauer sein mag, und welche Beziehungen zwischen ihnen existiren. Eine summarische Reduction der gesammelten, aber noch nicht veröffentlichten Beobachtungen scheint in der That zu bestätigen, was wir oben gefunden haben."

A. Rörig: Ueber Geweihentwickelung und Geweihbildung. (Arch. f. Entwickelungsmechanik 1900 u. 1901. Bd. X, S. 525—644; Bd. XI, S. 65—148; 225—309.)

Vor einigen Jahren veröffentlichte Herr A. Rörig Studien über die Beziehungen zwischen Geweihbildung und Reproductionsorganen bei den Cerviden, über welche auch in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1898, XIV, 475) berichtet worden ist. Die nunmehr vorliegende, umfangreiche Arbeit desselben Verfassers erörtert die Geweihbildung in phylogenetischer, histologischer, biologischer und teratologischer Beziehung, theils aufgrund eigener Beobachtungen, theils unter Benutzung der in der Literatur niedergelegten bezw. der dem Verf. direct mitgetheilten Daten.

Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit den phylogenetischen Gesetzen der Geweihbildung. Die unmittelbaren Vorfahren der Cerviden besafsen offenbar keine Geweihe. Die Ursache der Entwickelung von Geweihen ist dunkel. Da nicht ersichtlich ist, in welcher Weise dieselbe durch die äufsern Lebensbedingungen erklärt werden könnte, so müssen es in den Individuen selbst gelegene Ursachen gewesen sein, welche sie herbeiführten. Das Wesen des Geweihes liegt in seinem Ursprung aus den Stirnzapfen, seiner zeitlich beschränkten Dauer, seiner periodischen Hinfälligkeit und Neubildung. Auch besitzt es bei den meisten lebenden Cerviden den Charakter eines secundären Sexualorgans.

Die Entwickelung der Geweihe begann, soweit unsere Kenntnisse zur Zeit reichen, im Anfang der Miocänperiode. Bei einigen recenten Gattungen der Hirschfamilie — z. B. beim Reh — wird die erste Stufe der Geweihentwickelung durch die von der Haut entblöfste Spitze des Stirnzapfens dargestellt, welche später der Nekrose verfällt und abgeworfen wird, worauf dann, unter gleichzeitiger Ausbildung einer Rose, das Spiefsergeweih als erste Geweihneubildung, im ganzen als zweite Stufe der Geweihentwickelung, auftritt. Eine jener ersten Stufe entsprechende Bildung zeigt nun einer der ältesten, von Kinkelin im Untermiocän vom Hessler bei Mosbach-Biebrich gefundenen Geweihreste, der noch keine Spur einer Rose erkennen läfst. Die übrigen aus den verschiedenen Stufen des Miocäns stammenden Geweihreste sind durchweg Spiefser- oder — der Mehrzahl nach — Gablergeweihe; sie zeigen verschiedene, vom Verf. zumtheil auf Altersunterschiede zurückgeführte Formen. Das Vorhandensein einer — oft unvollkommen entwickelten — Rose betrachtet Herr Rörig aufgrund der Befunde an recenten

Hirschen — deren manche Arten, wie z. B. die Renthiere, zeitlebens unvollkommen entwickelte Rosen besitzen — als einen sicheren Beweis dafür, dafs schon in jener Zeit ein periodisches Abwerfen der Geweihe stattfand. Ob dieses jedoch, wie bei unseren Hirschen, an eine bestimmte Jahreszeit gebunden war, läfst sich selbstverständlich nicht ohne weiteres entscheiden. In Anbetracht der damals herrschenden klimatischen Verhältnisse ist Verf. geneigt, anzunehmen, dafs dies nicht der Fall war, ähnlich wie heutzutage in den tropischen und subtropischen Gebieten ein solcher Zusammenhang nicht vorhanden ist. Eine über die Stufe des Gabelgeweihes hinausgehende Bildung ist aus dem eigentlichen Miocän nicht bekannt, erst in den zwischen Miocän und Pliocän vermittelnden Ablagerungen (Leithakalke Mt. Léberon, Pikermi) finden sich Sechsendergeweihe. Das relativ lange Verharren der Geweihe auf der Gablerstufe führt Verf. auf die noch heute zu beobachtende Leistungsfähigkeit solcher Geweihe im Kampfe zurück. Dazu stimmt auch die Thatsache, dafs die hintere Sprosse der miocänen Geweihe die vordere stets an Länge übertrifft. Diese hintere Stange ist es nämlich, die, wie Herr Rörig hervorhebt, als „Kampfstange“ beim Angriff dient, während die Augensprosse nur zur Abwehr gebraucht wird.

Während das einzige aus dem Unterpliocän bisher bekannte Geweih noch die Gabelform zeigt (C. australis Serres) und auch die mittelpliocänen Reste meist noch einfache, an Capreolus-Geweihe erinnernde Sechsenderformen darstellen, zeigt sich im Oberoligocän bereits eine gröfsere Vielgestaltigkeit. Verf. ist geneigt, durch Klimawechsel veränderte Lebensbedingungen, welche die Hirsche theils zu weiteren Wanderungen veranlafsten, theils auch ein locales Aussterben derselben zur Folge hatten, für den Anlafs der weiteren Umformungen des Geweihes zu halten, und er weist darauf hin, dafs die Modificationen in pliocäner und postpliocäner Zeit zuerst in Westeuropa auftreten und sich von dort ostwärts ausbreiten. All diese Umformungen, auf welche Verf. im einzelnen eingeht und von welchen er eine gröfsere Anzahl typischer Formen abbildet, führt Herr Rörig auf wiederholte Gabelbildung zurück. Auf diese Weise bildeten sich einerseits die complicirteren Formen der Stangengeweihe, andererseits die Schaufelgeweihe aus; die Bildung der letzteren wurde durch eine aus unbekannten Ursachen bei einer Reihe von Geweihformen hervortretende Tendenz zur Abplattung der Oberflächen begünstigt.

Des weiteren führt Verf. aus, wie der Entwickelung der gabelförmig verzweigten Geweihe zwei verschiedene Gabelformen zu Grunde liegen: die Gabelung unfern der Rose (proximale Gabelung), wie sie, schon im Miocän (bei Dicrocerus furcatus) vertreten, als die bei weitem häufigere namentlich bei den Geweihen der altweltlichen Hirsche (Capreolus und Alces ausgenommen) zur Geltung kommt, und die Gabelung in gröfserer Entfernung von der Rose (distale Gabelung), welche bei den beiden genannten Gattungen, sowie bei den amerikanischen Cerviden sich findet. Auch diese Form ist bereits im Miocän (bei Dicrocerus anocerus) vorgebildet.

Die zunehmende Spannweite der Geweihe bewirkte eine allmähliche Verlegung des Schwerpunktes jeder Geweihstange nach auswärts, wodurch die Axen der Stirnzapfen eine gröfsere Divergenz und die Rosen eine schrägere Stellung erhielten.

Diese verschiedenen Umformungen der Geweihe wirkten nun überwiegend ihrer Brauchbarkeit als Waffen entgegen. Complicirte Stangengeweihe bringen die Gefahr unlösbarer Verschlingungen der Geweihe kämpfender Hirsche mit sich, während schwere Schaufelgeweihe durch ihr Gewicht die Bewegungsfähigkeit der Thiere beeinträchtigen. Es war eine Anpassung der Kampfform an die veränderten Waffen nothwendig. „Die gesammte Geweihentwickelung und Geweihbildung hat demnach eine Richtung genommen, die vom Zweckmäfsigen zum Unzweckmäfsigen geführt hat, ganz wenige Fälle ausgenommen.“

Im zweiten Abschnitt der Arbeit erörtert Verf. die Geweihentwickelung in histologischer und histogenetischer Hinsicht. Der Inhalt dieses Abschnittes ist wesentlich referirender Natur. Verf. theilt zunächst kurz mit, was frühere Autoren (Berthold, Hermann und Robin) über die Histologie der Geweihe feststellten, und ergänzt diese Angaben durch den Nachweis, dafs die Geweihe recenter und miocäner Hirsche wohlentwickelte Haverssche Systeme erkennen lassen, dafs ihr anatomischer Bau somit — bis auf das Fehlen der Fettzellen im Mark — dem der Stirnzapfen und Röhrenknochen entspreche, sowie durch eine Abbildung des Blutgefäfsverlaufs an der Geweihoberfläche. Weiter bespricht Verf. die Entwickelung der Kenntnifs von den den Geweihabfall vorbereitenden Vorgängen, bis zu dem Köllicker 1873 gelungenen Nachweis, dafs der Abwurf auf die zerstörende Wirkung der Osteoklasten zurückzuführen sei, und giebt dann auszugsweise die Mittheilungen von J. Müller, Lieberkühn, Gegenbaur, Strelzoff, Kassowitz, Berthold, Jul. Wolf, L. Landois, Caton, Robin und Hermann über die Histogenese des Geweihes wieder. Zusammenfassend stellt Herr Rörig fest, dafs die Ernährung des sich entwickeluden Geweihes auf zwei Wegen erfolgt: sowohl durch den in seinen centralen Theilen schon vor dem Abwurf unter dem Einflusse von Osteoklasten aufgelockerten Stirnzapfen, als auch unter dem Integument, das sich über die mit Serum gefüllte Concavität der Stirnzapfenabwurfsfläche ausgebreitet hat, und unter dessen Schutz die zur Geweihentwickelung nothwendige Knochenproduction vor sich geht, treten Blutgefäfse an das sich bildende Geweih heran bezw. in dasselbe ein. Unter dem Schutz des Intugementes geht die Knochenbildung vor sich, in der Grundsubstanz entstehen Kanäle, die von Bindegewebszügen, den späteren Sharpeyschen Fasern, bogenförmig umzogen werden. Aus der organischen Grundsubstanz sondern sich Osteoblasten

ab, welche zu strahligen Knochenzellen werden. Der Geweihaufbau beginnt mit einer ringförmig der Kante des Stirnzapfenrandes sich einfügenden Knochenmauer. Hier verursacht die reichliche Zufuhr von Baustoffen die Bildung der Rose. In dem Maſse, wie der obere Theil der Knochenmauer fortwächst, verdickt sich der untere Theil derselben. Die Bildung einer Sprosse beginnt mit der Theilung des Geweihes am distalen Ende, worauf dann beide Gabelenden gleichmäſsig zunehmen und gleichzeitig fertig werden. Nach Vollendung des äuſseren Aufbaues beginnt die innere Ausreifung, bestehend in fortgesetzter Ablagerung von Knochensubstanz im spongiösen Theil des Geweihes. Noch vor Vollendung desselben sind die Gefäſse in der das „Kolbengeweih" bedeckenden Haut, von oben abwärts, abgestorben und die Haut selbst abgefallen bezw. durch Fegen entfernt worden.

Die Stärke des Geweihes hängt von der Stärke der Nahrungszufuhr ab; diese ist wiederum abhängig von verschiedenen Factoren, mit deren Erörterung der dritte Abschnitt der Arbeit sich beschäftigt. Derselbe behandelt die normale Geweihentwickelung und Geweihbildung in biologischer und morphologischer Hinsicht. Die Entwickelung starker Geweihe ist in erster Linie abhängig von der Individualpotenz des Hirsches, die in den mittleren Lebensjahren und bei gut genährten Thieren am stärksten zu sein pflegt, sich gelegentlich jedoch bei gleichalterigen Thieren recht verschieden zeigt. Verf. belegt dies durch eine ganze Reihe von Beispielen, welche ein gelegentliches Vorauseilen der Geweihentwickelung (Gabelgeweih im zweiten, Zehn- und Zwölfendergeweih im dritten Lebensjahr) zeigen. Im hohen Alter nimmt mit der allgemeinen Körperkraft auch die Zahl der Geweihenden oft wieder ab, sie werden auch wohl unregelmäſsig und verlieren ihre specifischen Eigenschaften. Auch das Fernhalten von Weibchen in den ersten Lebensjahren, gute Ernährung, Salzlecken, gutes Trinkwasser und — bei gefangenen Hirschen — Darreichen von Kalkphosphaten in assimilirbarer Form wirken fördernd auf die Geweihentwickelung ein. Einmal erworben, werden solche Eigenschaften von der Nachkommenschaft sehr zähe festgehalten, wie durch das gelegentlich beobachtete Vorkommen zweier, durch Körperbau und Geweihbildung unterschiedener Rassen in ein und demselben Gebiete bewiesen wird. Auch Einflüsse der Umgebung kommen inbetracht. Gemäſsigtes oder subarktisches Klima, Höhenklima, Sumpf- und Moorboden wirken günstig, tropisches und subtropisches Klima sowie Ebenen ungünstig auf die Geweihbildung ein. Auch unbehinderte Verbreitungsmöglichkeit begünstigt die Entwickelung der Geweihe. Gefangene oder auf Inseln lebende Hirsche zeigen meist einen Rückgang des Gewichts und der Geweihbildung. Diese verschiedenen Erwägungen machen auch die Entwickelung stärkerer Geweihe in früheren Jahrhunderten verständlich.

Die verschiedenen ontogenetischen Stufen der Geweihentwickelung stehen durchaus im Einklang mit dem biogenetischen Grundgesetz, wie dies die im ersten Abschnitt angeführten paläontologischen Daten erkennen lassen. Aber auch die Geweihe des recenten Cerviden erreichen nicht alle die gleiche Entwickelungsstufe. So bleiben Elaphodus, Pudus und Coassus auf der Stufe des Spieſsers, Cervulus und Furcifer auf der des Gablers stehen. Das Sechsenderstadium wird von Capreolus, Axis, Hyelaphus, Rusa, Blastocerus campestris und Cariacus nicht überschritten. Verf. geht dann auf die erste — schon im Eingang erwähnte — Stufe der Geweihentwickelung ein, das sogenannte „Knopfgeweih", welches bei Capreolus und Alces mit Sicherheit beobachtet wurde, dessen Vorkommen Verf. aber — aufgrund eines von ihm untersuchten Schädels im Senckenbergschen Museum zu Frankfurt a. M. — auch für C. Elaphus als gesichert ansieht. Weitere Mittheilungen betreffen die Entwickelungsstufen des Geweihes bei C. Elaphus und Alces.

Unter den Geweihen der verschiedenen Hirscharten unterscheidet Verf. — im theilweisen Gegensatz zu Gaccardo und G. Rörig (vgl. Rdsch. 1896, XI, 322) — zwei Typen: den primitiven Typus (Stehenbleiben auf der Stufe des Spieſsers), die Geweihe mit proximaler und mit distaler Gabelung (s. o.). Verf. bespricht dann die individuellen Variationen in der Geweihbildung, die gelegentliche Verfrühung des Abwurfs, Variationen in der Stellung der Geweihstangen, in der Form des Geweihes, die Abwesenheit normaler Sprossen, die Gabelung normal einfacher Sprossen, die Bildung secundärer Sprossen und die sogenannten Kreuzformen. Es wurden dabei eine Anzahl von Fällen erwähnt, in welchen in derselben Gegend in verschiedenen Jahren Hirsche mit der gleichen Abnormität angetroffen wurden, so daſs man auf eine Vererbung einzelner Abnormitäten schlieſsen kann.

Von den abnormen Geweihbildungen und deren Ursachen handelt dann ausführlicher der vierte Abschnitt. Es werden drei verschiedene Gruppen von abnormen Geweihbildungen unterschieden: Abnormitäten infolge abnormen Baues der Stirnzapfen, infolge von Erkrankungen und infolge von Verletzungen der Weichtheile oder des Skelets.

Mit Bezug auf die erste Gruppe stellt Verf. den Satz auf: „Jeder für die Geweihentwickelung prädisponirte Stirnzapfen besitzt in jedem seiner Theile eine unabänderliche Prädisposition zur Entwickelung eines bestimmten Geweihtheiles, und zwar in der Art, daſs der vordere Theil des Stirnzapfens nur Geweihtheile producirt, die den vorderen Theil des Geweihes ausmachen, und daſs der hintere Theil des Stirnzapfens nur Geweihtheile producirt, die den hinteren Theil des Geweihes ausmachen." Abnorm können Stirnzapfen gebaut sein, indem sie in Gröſse, Form oder Richtung vom normalen Verhalten abweichen und dadurch die Geweihbildung beeinflussen. Bei Atrophie eines der beiden Stirnzapfen können auch die betreffenden Geweihstangen atrophiren, doch

ist das nicht immer der Fall. Es kommt vor, dafs Geweihstangen ohne Spur eines Stirnzapfens gefunden werden. Solche Geweihe sind dann meist abnorm.

Verf. führt ferner eine Reihe von Fällen an, in welchen abnorme Geweihe theils sicher, theils vermuthungsweise als Folgen von Erkrankungen verschiedener Art betrachtet werden konnten, und schliefst daran die Erörterung einer Anzahl abnormer Geweihbildungen, die mit Verletzungen der Stirnzapfen, des Kolbengeweihes, verschiedener Skelettheile in Zusammenhang stehen. Verletzungen solcher Art können deprimirend (die Gröfse beschränkend) oder deformirend auf das Geweih wirken, die Einwirkung steht im Verhältnifs zur Schwere der Verletzung und ist um so gröfser, je näher der Zeitpunkt der Verletzung dem des Beginns der Geweihneubildung liegt. Bei schwereren Verletzungen kann sich die Einwirkung auf das Geweih auch noch im folgenden Jahre bemerklich machen. Verletzungen einer Vorderextremität wirken nach Herrn Rörig auf beide Hälften des Geweihes ein, während die Verletzung aus einer Hinterextremität diagonal einseitig wirkt.

Die Frage nach dem Zustandekommen dieser Einwirkungen zerlegt Verf. in die zwei Unterfragen: wie ist die Reduction der Gröfse eines Geweihes nach Verletzungen zu erklären? und welches sind die pathologischen Ursachen der Geweihmifsbildungen? Die erste Frage beantwortet Herr Rörig durch den Hinweis darauf, dafs die infolge der Verletzung gestörte Ernährung namentlich das schnell wachsende und infolge dessen reichlicher Ernährung bedürftige Geweih in Mitleidenschaft ziehen müsse; die zweite Frage wird voraussichtlich noch für lange Zeit eine offene bleiben. R. v. Hansteiu.

J. Y. Buchanan: Ueber ein Sonnen-Calorimeter, das auf der Geschwindigkeit der Dampfbildung beruht. (Nature. 1901, vol. LXIII, p. 548—551.)

Zur Messung der Wärme, welche von den Sonnenstrahlen am Meeresniveau unter günstigen Umständen gesammelt werden kann, hatte Herr Buchanan im Jahre 1882 einen Apparat construirt und zur Beobachtung der totalen Sonnenfinternifs jenes Jahres nach Aegypten gebracht, welcher in derselben Weise die Sonnenwärme bestimmt, wie man gewöhnlich den Wärmewerth von Feuerungen mifst, nämlich durch die Menge des in einer bestimmten Zeit aus Wasser gebildeten Dampfes. Die Sonnenstrahlung, welche hierbei verwendet wird, ist durch die Dimensionen des dieselbe sammelnden Spiegels bestimmt. Dieser concentrirt sie auf den Kessel, eine im Brennpunkte des Spiegels stehende, geschwärzte Silberröhre, in welcher das Wasser von stets gleicher Temperatur verdampft wird. Der aus drei conischen Spiegeln zusammengestellte Reflector hat eine spiegelnde Oberfläche von 904 cm² und concentrirt die auffallenden Strahlen nach einer in der Axe befindlichen, geschwärzten Silberröhre von 18,8 cm² Oberfläche. Der Wasserstand in dem Kessel wird sorgfältig regulirt, und der gebildete Dampf condensirt und gemessen. Nachdem der Apparat in regelmäfsigen Gang gesetzt worden, wird die ganze zum Wasser gelangende Sonnenwärme verbraucht zur Umwandlung des Wassers von 100° C in Dampf von gleicher Temperatur.

Die Beobachtungen wurden zu Sohag am Nil, 26° 37′ N, ausgeführt; sie begannen, nach einigen Vorbereitungen, am 16. Mai unter günstigen Bedingungen; die Sonnendeclination betrug 19° 22′, so dafs die mittlere Meridianhöhe 82° 45′ war, entsprechend 7° 15′ Zenithdistanz. Zweck der Beobachtungen war, die gröfste Geschwindigkeit des Destillirens unter günstigen Bedingungen zu bestimmen. Dieses Maximum trat bei wolkenlosem Himmel, Windstille und einer Schattentemperatur von 40,5° C am Vormittage des 18. Mai auf; zwischen 11 h 35 m 40 s und 11 h 39 m wurden 5 cm³ Wasser destillirt, also durchschnittlich 1.501 cm³ in der Minute. Da die sammelnde Oberfläche 904 cm² gewesen, so entsprach die Menge des Destillats 16,6 cm³ pro Minute und Quadratmeter. Der Zenithabstand der Sonne war zur Zeit 20°; die senkrechten Strahlen der Sonne, die etwa bis zum Meeresniveau gelangen, hatten somit einen Wärmeeffect, der ausreicht, mehr als 16,6 cm³ Wasser pro Quadratmeter und Minute zu verdampfen, und wenn man diesen Werth für die Schrägheit der Sonnenstrahlen corrigirt, wird er = 17,04 cm³ pro m² und Minute.

Nimmt man das Gewicht von 1 cm³ Wasser zu 1 Gramm, und die latente Wärme des Dampfes bei 100° C zu 535 Grammgrad (g° C) (Calorien), so erfordert die Verdampfung von 17,04 cm³ Wasser 9116 g° C Wärme; und dies ist die Wärmemenge in gewöhnlichen Einheiten pro m² und Minute, welche von den senkrechten Strahlen der Sonne am Meeresniveau gesammelt und verwerthet werden kann. Ferner sind 9116 cal. äquivalent 3875 kgm Arbeit, so dafs der Arbeitswerth der Sonnenstrahlen, die durch das Calorimeter gesammelt werden können, 3875 kgm per Minute, oder 0,87 Pferdekraft pro m² beträgt. Hierbei ist den Unvollkommenheiten des Instruments, den Verlusten an dem Spiegel und am Kessel nicht Rechnung getragen; Verf. glaubt aber dieselben nicht höher als 10% bewerthen zu müssen. Wenn man also den Arbeitswerth der Sonnenstrahlen auf 1 Pferdekraft bemifst, so hat man wahrscheinlich den wahren Werth der Sonnenstrahlung am Meeresniveau. Nimmt man den mittleren Abstand der Erde vom Sonnenmittelpunkt gleich 212 Sonnenradien, so vertheilt sich die von 1 m² Oberfläche ausgestrahlte Wärme über rund 45000 m² der Erdoberfläche. Die Intensität der Strahlung an der Sonnenoberfläche ist somit äquivalent mindestens 45000 Pferdestärken pro Quadratmeter.

Herr Buchanan weist darauf hin, dafs bei der Verbrennung von Eisen, die eine Wärmemenge giebt, wie sie hier für die Strahlung der Sonnenoberfläche gefunden wurde, eine Temperatur von 7073° C abs. erhalten wird, eine Temperatur, welche der von Herrn Scheiner als wahrscheinlichster Werth für die Temperatur der Sonne ermittelten, 7010° C abs. (Rdsch. 1900, XV, 129) auffallend nahe kommt. Ferner ergiebt sich unter Zugrundelegung des Herschelschen Werthes für die Durchlässigkeit der Atmosphäre für die Sonnenconstante, d. h. für die Wärmemenge, welche in der Minute auf 1 cm² der Oberfläche an der Grenze der Atmosphäre fällt, der Werth 1,6 cal.

Verf. giebt schliefslich seine Beobachtungen, die er während der Finsternifs am Morgen des 17. Mai 1882 mit seinem Calorimeter gemacht, das sobald wie möglich nach der Totalität auf die Sonne gerichtet wurde. Um 8 h 34 m war die Sonne gänzlich verfinstert, und um 8 h 51 m wurde das Instrument eingestellt, aber ein Sieden des Wassers trat nicht ein; um 8 h 58 m begann das Wasser zu „singen“ und um 9 h 1 m siedete es, aber erst um 9 h 17 m wurde der erste Tropfen Condensationswasser erhalten. Nachdem die Destillation begonnen, nahm sie viel schneller zu als die wirkende Sonnenoberfläche. Es empfiehlt sich, derartige calorimetrische Messungen während künftiger Sonnenfinsternisse auszuführen, besonders bei ringförmigen Sonnenverfinsterungen, während welcher keine Unterbrechung des Siedens durch die Sonnenstrahlen eintritt, wie während totaler Finsternisse.

P. Curie und A. Debierne: Ueber die durch Radiumsalze hevorgerufene, inducirte Radioactivität. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 548—552.)

Bei der Untersuchung der Becquerelstrahlen hatten Herr und Frau Curie schon früher bemerkt, dafs irgend ein beliebiger Körper in der Nähe eines radioactiven Baryumsalzes selbst radioactiv wird und auch nach Entfernung des Baryumsalzes bleibt; diese „inducirte" Activität nimmt aber mit der Zeit ab, erst schnell und dann immer langsamer. Wenn man ferner nach Debierne gewöhnliche Baryumsalze mit Actiniumsalzen in innige Berührung bringt, dann nehmen sie zeitweilig die Eigenschaften der radiumhaltigen Baryumsalze an und behalten sie Monate lang. An dem radioactiven Thoroxyd hatten Frau Curie, Owens und Rutherford Unregelmäfsigkeiten gefunden, die sich damit erklärten, dafs Luftströmungen etwas von der Radioactivität fortführten, dafs die Luft, welche das Thoroxyd umspülte, einige Minuten hindurch ihre Leitfähigkeit behielt, und dafs Thoroxyd auf benachbarte Körper Radioactivität induciren kann, und zwar besser auf negativ elektrisirte Körper als auf andere; man nahm daher eine besondere radioactive „Emauation" als einfachste Erklärung dieser interssanten Inductionswirkungen an. Dieselben Erscheinungen wie beim Thoroxyd konnte Dorn an radiumhaltigen Barynmsalzen nachweisen. Endlich hatten Herr und Frau Curie beim Erhitzen von Pechblende ein Gas gewonnen, welches einen Monat lang radioactiv blieb. Diese Reihe von Thatsachen bezüglich der inducirten Radioactivität suchten die Verff. durch neue Versuche zu vermehren und aufzuklären.

Sie verfuhren dabei in folgender Weise: Die radioactive Substanz wurde in eine kleine, oben offene Kugel aus dünnem Glase gebracht, die in der Mitte eines allseitig geschlossenen Gefäfses sich befand. Verschiedene Platten, die im Gefäfs an verschiedenen Stellen aufgehängt waren, wurden ziemlich gleichzeitig, nach einem Tage Expositiou, activ. Auch eine Platte, die gegen die Strahlung durch einen Bleischirm geschützt war, wurde ebenso activ wie die nicht geschirmten; eine Platte aber, welche auf einer Wand des Gefäfses aufruhte, wurde nur an der der Luft zugewandten Fläche stark activ, während die aufruhende Seite nicht activ wurde. Wenn man einen Satz von Platten gegen die Kugel anlegte, so wurde nur die äufsere, der Luft ausgesetzte Fläche der letzten Platte activ. Die Substanz der Platten (Blei, Kupfer, Aluminium, Glas, Ebonit, Pappe, Paraffin) war ohne Einfluls.

Bei sehr wirksamem, radiumhaltigem Chlorbaryum nahmen die Platten nach mehrtägiger Exposition eine 8000 mal so starke Activität an als eine metallische Uranplatte von gleichen Dimensionen. Der Luft expouirt, verloren sie den gröfsten Theil ihrer Activität an einem Tage. Die Activität verlor sich viel langsamer, wenn man die Platten nach Entfernung des activen Stoffes in einem geschlossenen Raume liefs. Wiederholte man den Versuch mit geschlossener Kugel, so erhielt man keine inducirte Activität.

Brachte man den activen Körper in eine Kammer, welche durch eine 5 bis 75 cm lange Capillarröhre von 0,1 mm Durchmesser mit zwei anderen Kammern communicirte, in welchen sich die zu activirenden Körper befanden, so wurden diese sehr schnell und ebenso stark activ, als hätten sie sich in dem gleichen Raume befunden wie der active Körper.

Diese Erscheinungen wurden mit verschiedenen radiumhaltigen Baryumsalzen (Chlorür, Sulfat, Carbonat) beobachtet. Auch die Actiniumverhindungen erzeugten inducirte Activität; hingegen brachten selbst sehr active Poloniumverbindungen keine Wirkung hervor; vielleicht hängt dies damit zusammen, dafs das Polonium keine im Magnetfelde ablenkbaren Strahlen aussendet.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die inducirte Radioactivität pflanzt sich in der Luft von Stelle zu Stelle fort, von der strahlenden Substanz bis zu dem zu activirenden Körper; sie kann sich selbst durch sehr enge Capillaren fortpflanzen. Die Körper werden nach und nach activ, um so schneller, je kleiner der Raum ist, in dem sie sich befinden; sie streben einem Grenzwerth der inducirten Activität zu, wie bei den Sättigungserscheinungen. Die Greuzactivität liegt um so höher, je activer der wirksame Körper an sich ist.

Die Emauationshypothese von Rutherford (Rdsch. 1900, XV, 240) erklärt ziemlich viel von diesen verschiedenen Ergebnissen; aber da man auch andere befriedigende Erklärungen sich leicht bilden kann, wäre es übereilt, irgend eine Theorie anzunehmen, bevor neue Thatsachen diese Frage weiter erhellt haben.

R. S. Willows: Ueber die Wirkung eines Magnetfeldes auf die Elektricitätsentladung in einem Gase. (Philosophical Magazine 1901, ser. 6, vol. I, p. 250—260.)

Geht eine elektrische Entladung durch ein verdünntes Gas, so vergröfsert bekanntlich ein transversales Magnetfeld den Potentialunterschied an den Elektroden, und verkleinert den durchgehenden Strom, während ein Längsfeld den Durchgang der Entladung erleichtert. Diese Erscheinungen lassen sich leicht durch die Ionentheorie erklären. Bei Versuchen mit Röhren, in denen der Druck zwischen 0,1 mm und 1 mm variirte, fand sich nun unter besonderen Umständen ein vollständig umgekehrtes Verhalten bei Einwirkung eines queren Magnetfeldes, nämlich eine starke Zunahme des hindurchgehenden Stromes und eine Abnahme der Potentialdiffereuz. Da dies nicht eine Besonderheit der gerade untersuchten Röhre zu sein schien, wurden weitere Versuche hierüber angestellt.

Schon von Birkeland (Rdsch. 1898, XIII, 254) war die auffallende Wirkung eines Längsfeldes beobachtet worden, dafs bei einem bestimmten kritischen Werthe des Feldes an der Kathode die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden plötzlich auf weniger als $^1/_{10}$ ihres früheren Werthes sinkt und auch das Aussehen der Entladung sich verändert. Verf. verwandte zu seinen Versuchen für die Erzeugung eines starken localen Magnetfeldes einen Elektromagneten, wobei sich herausstellte, dafs die Wirkungen bei niederen Drucken verschieden waren, je nachdem die Kathode oder andere Theile der Röhre sich im Felde befanden.

Befand sich die Kathode im Magnetfelde, und betrug der Druck 1 mm, so bestand die Wirkung des Feldes in einer Verringerung des Stromes; wurde jedoch der Druck vermindert, so wurde die Wirkung immer kleiner, bis sie bei einem bestimmten Drucke auf Null sank, und weder der Strom noch die Potentialdifferenz beeinflufst wurden, obwohl die Entladung selbst verzerrt war. Sank der Druck noch weiter, dann wurde durch Herstellung des Magnetfeldes der Strom verstärkt. Bestanden die Elektroden einer Röhre aus einer Scheibe und einer Spitze, so waren die Resultate ein wenig verschieden, je nachdem die Scheibe oder die Spitze Kathode war; jedoch nur, wenn das Feld etwas weit von der Kathode entfernt war und der Magnet keine wesentlichen Unterschiede in dem Aussehen der Entladung hervorrief.

Welche Form aber auch die Elektrode haben mochte, wenn der Strom in der Röhre schwach war, dann hielt bei Drucken unter 0,1 mm der Magnet die Entladung vollständig auf. War aber der Strom so stark, dafs die Entladung nicht aufgehalten wurde, dann veranlafste das Magnetfeld bei niedrigen Drucken eine starke Zunahme des Stromes, wenn die Kathode eine Spitze war. War sie eine Scheibe, so traten zwei Fälle ein, je nach dem Aussehen der Entladung. Bei etwa 0,2 mm Druck und ohne Magnet sah man rings um die Scheibenkathode von dem rothvioletten Licht B oberhalb des dunklen Raumes ein schmales Band rötheren Lichtes D nach der Rückseite der Kathode sich biegen, während die übrige Röhre

mit negativem Glimmlicht fast ganz gefüllt war, das von *B* zum blassen Violet sich abschwächte. Wurde das Magnetfeld erregt, so wurde der Strom bedeutend verstärkt, wenn *D* nicht verschwand und die ganze Röhre mit einem glänzenden Lichte gefüllt war, das meist von der positiven Lichtsäule und zumtheil von dem rötblich violetten Licht *B* herzukommen schien. Durch allmähliche Steigerung des Magnetfeldes konnte man die Ausbilduug dieser Erscheinung schön verfolgen.

Bei einem Drucke, der eben gröfser war als 0,1 mm, und bei einem sehr schwachen Strome fehlte die rötbliche Farbe von *B* und der helle Theil bei *D*; der Magnet schwächte dann den Strom und veranlafste eine Zusammenziehung des negativen Glimmlichtes bei schwachem Felde; wenn aber das Feld stark und plötzlich in seiner ganzen Stärke erregt war, so hörte die Entladung vollständig auf. War der Strom zu klein, um das Licht bei *D* hervorzubringen, dann verringerte ein schwaches Feld den Strom; diese Abnahme stieg bei wachsendem Felde, bis bei einem bestimmten Werthe des Feldes die Nadel zurückzuschwingen begann. Die Entladung wurde bald unbeständig und hörte bei noch weiterer Steigerung der Feldstärke ganz auf. Schon im unstetigen Stadium konnte durch plötzliche Erregung des vollen Magnetismus die Entladung sofort aufgehalten werden.

Die Potentialdifferenz an den Enden der Röhre änderte sich stets entgegengesetzt wie der Strom. Das Minimum des Potentials zur Unterhaltung der Entladung war geringer im Magnetfeld als ohne dasselbe.

Wurde irgend ein anderer Theil der Röhre aufser der Kathode in das Feld gebracht, dann entstand stets eine Abnahme des Stromes und Zunahme des Potentials zwischen den Enden. Wurde eine Spitze als Anode verwendet und das Feld gerade vor derselben erregt, dann nahm die Wirkung des Magneten allmählich ab mit Verringerung des Druckes, erreichte ein Minimum und wuchs wieder. Der Druck mit der kleinsten Wirkung entsprach dem kritischen Drucke für die Kathode unter den gleichen Versuchsbedingungen; dieser kritische Druck blieb derselbe für jede Gestalt der Kathode. Mit scheibenförmiger Anode war die durch den Magneten veranlafste Stromabnahme für alle Drucke constant.

Sodann wurde untersucht, wie der Potentialgradient sich an jedem Punkte der Röbre ändert, wenn der Magnet einwirkt. Hierbei wurde unter anderen Einzelheiten, auf die hier nicht eingegangen werden soll, beobachtet, dafs bei Drucken über 1 mm Felder von solcher Stärke, dafs die positive Lichtsäule nicht geschichtet war, nur sehr geringen Einflufs auf die Vertheilung der elektrischen Kraft ausübten, aufser in der Nähe der Kathode; hier war die plötzliche Abnahme der elektrischen Kraft, die Grabam (Rdsch. 1898, XIII, 151) und Wilson (Rdsch. 1900, XV, 447) gefunden, viel weniger ausgesprochen im Magnetfelde, obwohl noch beträchtlich.

Bekanntlich kann eine continuirliche Entladung unter Einwirkung eines queren Feldes geschichtet werden. Diese künstlichen Schichten zeigten nun dieselben bemerkenswerthen periodischen Schwankungen der elektrischen Kraft wie die normalen Schichten.

Die Ergebnisse der Versuche waren, dafs bei Drucken unter 0,5 mm das Magnetfeld die elektrische Kraft in der Nähe der Kathode verringerte, und zwar hing diese Abnahme von der Stärke des Feldes und Stromes ab; bei höheren Drucken erhöhte der Magnet die elektrische Kraft. Wenn der Magnet die Lichtsäule schichtete, so zeigte auch die elektrische Kraft periodische Schwankungen. Im allgemeinen veranlafste der Magnet eine Zunahme der elektrischen Kraft an der Anode. Die in der Nähe der Anode bei niedrigen Drucken von Wilson gefundene, sehr geringe Kraft hat auch Verf. beobachtet und zuweilen war sie scheinbar negativ. Unter der Einwirkung des Magneten wurde diese Kraft gröfser, und es schienen Ungleichmäfsigkeiten in der Vertheilung der Entladung sich bemerkbar zu machen. Die mit einer besonderen Röhre ausgeführten Versuche zeigten aber, dafs die Ungleichmäfsigkeiten nicht ausreichen, die negative Kraft zu erklären. Die Untersuchung hat vom Verf. nicht fortgesetzt werden können.

Armand Gautier: Ursprung der schwefelhaltigen Thermalwässer. Aus natürlichen Silicaten herstammende Sulfosilicate und Oxysulfide. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 740—746.)

Der Ursprung der Schwefel oder Alkalicarbonate enthaltenden Thermalwässer ist noch unbekannt. Sie steigen aus tiefen Erdschichten empor, die die Materialien für dieselben nicht zu enthalten scheinen; die alkalischen bilden sich im Schofse saurer Gesteine, die schwefelhaltigen finden keinen löslichen Schwefel in den Schichten, aus denen sie auftauchen; fast ausschliefslich natronhaltig, entstehen sie in Gesteinen, die besonders reich an Kali sind. Wohl sind viele Hypotheseu zu ihrer Erklärung aufgestellt, aber keine, die befriedigend oder verificirbar wäre. Auch Herr Gautier hat sich seit Jahren mit diesem Problem beschäftigt, das er experimentell zu lösen versuchte, indem er durch Einwirkung von SH- oder CO_2-haltigem Wasser auf Feldspath- oder Glimmerpulver in der Hitze die Thermalwässer künstlich herzustellen gedachte. Er erhielt nun zwar Schwefelwässer, aber dieselben enthielten gleichzeitig Kali und Natron, und über die Quelle des Schwefels gaben die Versuche keine Auskunft. In neuester Zeit jedoch hat Verf. beim Studium der Wirkung der Wärme auf alte Gesteine den Mechanismus aufgefunden, welcher die schwefelhaltigen Thermalwässer entstehen läfst.

Beim Behandeln von Granitpulver mit kaltem Wasser konnte freilich weder eine lösliche Schwefelverbindung noch auch die Anwesenheit von alkalischen oder erdalkalischen Sulfiden im Granit nachgewiesen werden. Wenn man aber das Granitpulver auf 250° bis 300° mit dem gleichen Gewicht Wasser in verschlossenen Röhren erhitzt, nachdem man diese sorgfältig luftfrei gemacht hat, „so erhält man ein wirkliches künstliches Schwefelwasser. Seine Alkalinität, sein Geruch nach Lauge und gekochten Eiern, die Anwesenheit von Schwefelnatrium neben einer sehr minimalen Menge von Schwefelkalium, von Ammoniaksalzen, Phosphaten, Sulfaten und Silicaten, von ein wenig Kohlensäure und Stickstoffgas, gestatten seine vollständige Identificirung mit den natürlichen schwefelhaltigen Thermo-Mineralwässern".

Wie der Granit verhielten sich alle eruptiven Gesteine, wenn sie mit Wasser bei 250° bis 300° behandelt wurden.

Es fragt sich nun, wo die löslichen Sulfide dieser Wässer herkommen, da sie ja im Gestein nicht vorgebildet sind. Sie können auch nicht von der Wirkung des warmen Wassers auf Schwefel-Eisen, -Zink, -Aluminium u. s. w. herrühren, da Schwefeleisen wohl bei Rothgluth Schwefelwasserstoff giebt, aber nicht bei 250° bis 280° und die anderen Schwefelmetalle ihre Anwesenheit schon bei der Einwirkung des kalten Wassers verrathen müfsten. Die Granite und eruptiven Gesteine enthalten somit keine Verbindungen, welche durch Wasser bei 250° zerlegt werden und Schwefelalkalien geben.

Aber in seiner neuesten Untersuchung der Pulver vulkanischer Gesteine (Rdsch. 1901, XVI, 137) hatte Herr Gantier gefunden, dafs dieselben beim Erhitzen reducirende Gase, vorherrschend Wasserstoff mit Kohlenoxyd, entwickeln, die auch beim Erstarren dieser Gesteine sich gebildet haben müssen und nur wegen des hohen Druckes, unter dem sie standen, sich nicht entwickelt haben. Und im Jahre 1888 hatte Verf. gezeigt, dafs, wenn man diese reducirenden Gase bei Rothgluth in Anwesenheit von Schwefelwasserstoff oder Schwefel auf Feldspathe, Kaoline, Tbone u. s. w. wirken läfst, man eine Reihe von Sulfosilicaten oder Oxysulfiden erhält, die mit Wasser erwärmt lösliche Sulfide und Schwefelwasserstoff geben. Sie sind es, welche in kleinen Mengen-

verhältnissen in den vulkanischen Gesteinen andauernd die löslichen Sulfide der Mineralthermen geben. Der Versuch lehrt sogar, dafs man diese Gesteine und besonders den Granit auf Rothgluth gar nicht erhitzen kann, ohne dafs ein Theil des Sauerstoffs der Silicate unter der Einwirkung der sich bildenden Gase durch Schwefel ersetzt wird. Nach dem Erhitzen enthält das Gestein keine lösliche Schwefelverbindung; wenn man aber dasselbe mit Wasser auf 250° erwärmt, dann erhält man eine leicht alkalische und schwefelhaltige Lösung, welche im luftverdünnten Raume Schwefelwasserstoff entwickelt, namentlich bei Zusatz von Mineralsäure.

Die Sulfosilicate, welche die Quelle der schwefelhaltigen Thermalwässer bilden, kommen auch in den Producten der Hochöfen, in Eisenschlacken, im Hauyn, Lapis und Ultramarin vor. Alle diese natürlichen und künstlichen Silicatverbindungen geben mit überhitztem Wasser einen Theil ihres Schwefels als Schwefelwasserstoff ab. Die Sulfosilicate der vulkanischen Gesteine beziehen ihren Schwefel aus den primitiven Schwefelmetallen, besonders aus dem Schwefeleisen, das bei Rothgluth unter Einwirkung von Wasserdampf magnetisches Oxyd und Schwefelwasserstoff bildet, der dann bei der Anwesenheit der reducirenden Gase die Sulfosilicate entstehen läfst, welche zwar nur einen winzigen Bestandtheil der vulkanischen Gesteine ausmachen, aber ausreichen, unter den beschriebenen Umständen die Quelle der schwefelhaltigen Thermen zu werden.

Paul Choffat: Abrifs der Geologie von Portugal. S.-A. aus: „Le Portugal au point de vue agricole." 48 S. Mit einer geologischen Uebersichtskarte von Portugal in 1:2000000. (Lissabon 1900.)

Mit dem Erscheinen der geologischen Karte von Portugal von J. F. N. Delgado und dem Verf. in 1:500000 ist die geologische Uebersichtsaufnahme des Landes abgeschlossen. An der Hand einer im Mafsstabe 1:2000000 gehaltenen Verkleinerung dieser Karte giebt Verf. in der vorliegenden Arbeit uns eine willkommene Skizze des geologischen Baues des Landes.

Das portugiesische Gebiet gliedert sich auch geologisch eng dem des spanischen Nachbarlandes an; jenes altpaläozoische Massiv der „Meseta" greift weit nach Portugal hinein und bildet fast $^7/_{10}$ des Landes. Die der Westküste vorgelagerten granitischen Berlengas- und Farilhõesinseln deuten seine ehemalige weitere Ausdehnung nach Westen hin an. Sie beweisen die Existenz einer NS streichenden Grabenversenkung längs des Westrandes der Meseta, in welcher, diesem Rande angelagert, mesozoische und tertiäre Gesteine zur Ablagerung kamen. Gleiche Bildungen bilden im Süden an der Küste von Algarve den Saum des Südrandes der Meseta, die hier im grofsen Guadalquivirbruch ihr Ende erreicht. Unterbrochen wird jene westliche Ablagerung des Mesozoicums durch die tiefe Einsenkung des Tajo- und Sadobeckens, erfüllt von miocänen und pliocänen Sedimenten. Besonders die Transgression des miocänen Meeres reicht weit nach Osten, fast bis zur spanischen Grenze, seine Sedimente ruhen hier direct auf Schichten des Paläozoicums. Der Antheil der paläozoischen Meseta umfafst den ganzen Norden des Landes, die Provinzen Traz os Montes und Entre Douro e Minho, sowie den gröfsten Theil des Centralgebietes, der Provinzen Estremadura und Beira, und ziemlich den ganzen Süden, die Provinzen Alemtejo und Algarve. Ihre Westgrenze verläuft von der Nordgrenze des Landes mit der Küste bis Ovar, zieht dann gen SSE bis Thomar, von wo ab durch die Tertiärablagerung des Tajobeckens die Grenze weiter nach Süden hin ziemlich verdeckt ist. Erst von S. Thiago-de-Cacem und Carrapateira an tritt die Grenze wieder scharf hervor und verläuft dann längs des Meeresufers wiederum bis zum Beginn der Südküste. An ihr ist vom Cap Vincent bis zum Guadiana hin die Grenze eine scharfe.

Die verbreitetsten Gesteine dieses paläozoischen Massivs sind Schiefer und granitische Gesteine. Erstere finden sich innerhalb des ganzen Gebietes, letztere besonders nördlich des Tajo. Das Archaicum scharf abzuscheiden, ist äufserst schwierig, es ist daher mit den präcambrischen Schichten vereint, zumal der eigentliche Gneifs sehr zurücktritt. Neben den Schiefern finden sich Quarzite und Kalke. Im Cambrium wechseln Schiefer mit Grauwacken, Kalke finden sich besonders in den oberen Schichten. Das Untersilur umschliefst mächtige Quarzitbildungen, die durch ihre schroffen Formen innerhalb des Schiefergebietes einen wesentlichen Zug im Landschaftsbild ausmachen. Hierher gehören auch die Marmorlager von Vimioso. Das Obersilur, das Devon und das untere Carbon bestehen im wesentlichen aus Thonschiefern, die besonders im unteren Carbon reich an Posidonomya und Goniatites sind. Obercarbon und das tiefste Perm stehen in engster Beziehung, beide setzen sich vorwiegend aus Conglomeraten zusammen mit untergeordneten Thonen und Sandsteinen. Sie finden sich nur an drei Stellen des Landes in schmaler, streifenförmiger Entwickelung, einmal östlich und südöstlich Porto (Anthracit von S. Pedro-da-Cova), dann zwischen Agueda und dem Bussaco (unterstes Perm) mit sehr schlechten Kohlen und schliefslich nordöstlich von Alcacer-do-Sal. Was die Vertheilung der einzelnen Formationen betrifft, so finden sich Archaicum und Präcambrium besonders in den Provinzen Alemtejo und Traz-os-Montes, sowie zwischen Valença und Abrantes; das Cambrium bildet den gröfsten Theil der Serra d'Estrella und reicht nach Norden bis Porto, nach Süden bis Niza. Andere kleinere Ablagerungen finden sich im Norden von Villa Real bis Pinbel und im Süden von Alterdo-Chão bis Elvas. Das Silur bildet schmale Bänder im Osten von Alemtejo, nördlich des Tajo bei Abrantes, nordöstlich von Porto und in Traz-os-Montes; Devon findet sich östlich Portalegre, sowie in zwei parallelen Streifen südlich Beja und bei Alcazar-do-Sal. Das untere Carbon ist im Süden des Landes weit verbreitet und bildet hier etwa ein Trapez, dessen Ecken bei Cap S. Vincent, Castro-Marim, Mertola und Graudola liegen. Im SE von letzterem Ort erleidet seine Nordgrenze eine mächtige Einbuchtung durch das Eingreifen des Tertiärs des Sadobeckens.

Von eruptiven Bildungen dieses Zeitraums sind am verbreitetsten der Granit, der besonders nördlich des Tajo einen grofsen Theil der Provinzen Beira, Entre Douro e Minho und Traz-os-Moutes zusammensetzt, während er südlich des Flusses nur isolirte Vorkommen bildet, wie besonders bei Evora, Elvas und Niza. Gleichfalls von Granit aufgebaut sind die Berlengasinseln und die Serra de Cintra, letzterer allerdings ist wohl cenomanen Alters. Ferner finden sich Foyait (Serra de Monchique), Porphyr (zwischen Serpa und Vendas-Novas), Diorit (ebenda, sowie zwischen Elvas und Alter-do-Chão) und Gabbro (z. B. beim Cap Sines). Nördlich des Tajo finden sie sich gleichfalls, doch hier nur gangförmig, ebenso wie Diabas (Bussaco) und Porphyrit.

Die mesozoischen Gebilde umfassen Ablagerungen der Trias und des Infralias, des Jura und der Kreide. Zur ersteren gehört der sogen. Sandstein von Silves. Er ist z. B. bei Coimbra 400 bis 500 m mächtig und umfafst von unten nach oben 1. ziegelrothe, lockere Sandsteine mit Einlagerungen von Thonschichten und Quarzbreccien, 200 bis 250 m mächtig, 2. weifse oder bräunliche Sandsteine, 150 m und 3. die Schichten von Pereiros, alternirende Schichten von hellem Sandstein, Thonen und dolomitischen Kalken, 100 bis 125 m. Trias und Infralias bilden einen schmalen, 3 bis 4 km breiten Streifen zwischen Aveiro und Thomar. Die weiteren Triasablagerungen, nördlich und südlich von Leiria, bestehen vornehmlich aus Mergel mit reichen Gipslagern und enthalten auch stellenweise Kupfer- und Manganerze. Isolirte Punkte südlich des Tajo bilden S. Thiago-de-Cacem und Carrapateira. Im

Süden bildet die Trias ein ununterbrochenes Band fast durch die ganze Provinz Algarve, doch in etwas von der nördlichen abweichenden Facies: zu unterst finden sich rothe, viel compactere Sandsteine wechsellagernd mit Mergeln (= Etage 1 und 2 der Schiefer von Silves), über welche mächtige Kalkbänke (z. Th. = Etage 3) folgen, überlagert von rothen, oft weifs oder grün gefleckten Mergeln, welche häufig Gips führen. Besonders hier im Süden ist die Trias reich an ophitischen und basaltischen eruptiven Bildungen.

Vom Jura finden sich Lias, mittlerer und oberer Jura. Schon hier macht sich der in den jüngeren Bildungen noch weit stärker auftretende, vielfache Faciswechsel bemerkbar. So besteht nördlich des Tajo der untere Lias aus dolomitischen Kalken und der mittlere und obere aus fossilführenden Kalkmergeln und Thonen, analog denen Mitteleuropas, während in der Arrabida sich dolomitische und Kieselkalke mit fossilreichen Zwischenlagen finden oder bei S. Thiago-de-Caeem versteinerungsführende Dolomite und in Algarve fast fossilleere, krystalline Dolomite. — Der mittlere Jura besteht vornehmlich aus Kalken, die dem Bajocien, dem Bathonien und dem Callovien angehören. Das mittlere Bajocien nördlich des Tajo ist reich an Cephalopoden führenden, hellen Kalken, das Bathonien besteht vornehmlich aus hellen, oolithischen Kalken. In der Provinz Algarve schliefst sich das Bajocien eng dem Liasgestein an und enthält dieselben krystallinen Dolomite, das Bathonien wird von Kalken gebildet und das Callovien durch mächtige Kalkmergel. — Der obere Jura zerfällt in zwei Abtheilungen, das Lusitanien und das Néo-jurassique. Das untere Lusitanien besteht fast nur aus Kalken (zu unterst Mergelbänke mit brackischer Fauna und Kohlenführung), das obere fast nur aus conglomeratischen Bildungen, wie Kalken mit Quarzgeröllen (Algarve) oder einem als „Breccie von Portugal" bezeichneten Puddingsteiu (Cap d'Espichel bis Cezimbra) oder aus dunklen Mergeln (nördlich des Tajo). Das Néo-jurassique ist weit verbreitet zwischen Alverca und der Mündung des Sizandro, zwischen Alemquer und Torres-Vedras, sowie von Lourinhã und Cadaval bis Alcobaça, sowie in der Arrabida und in Algarve. Im Norden besteht es aus feingeschichteten, glimmerreichen Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel, an anderen Stellen aus Kalken und Kalkmergeln, bald hell, bald schwarz (Serra de Cintra). An letzterem Orte sind diese Kalke durch den schon erwähnten jugendlichen Granit contactmetamorph zu grob krystallinem Marmor verwandelt. In der Arrabida dagegen besteht es aus Kalken und Conglomeraten, in Algarve aus Dolomiten, Kalken und Sandsteinen.

Die Kreide ist in ihrer Verbreituug weit mehr reducirt als der Jura, sie tritt in Algarve, in der Arrabida und nördlich des Tajo bis nach Estarreja hin auf. Sie gliedert sich in untere und mittlere Kreide, Turon und Senou. Letzteres findet sich nur um Coimbra und Aveira. Die untere und mittlere Kreide bauen sich in Algarve aus Kalkmergeln und Sandsteiuen, z. Th. auch nur aus compacten Kalken auf; in der Arrabida bestehen sie aus grobkörnigen Sandsteinen oder, nach dem Meer zu, aus Kalken und Kalkmergeln, in der Cerra de Cintra sind es schwarze Kalke, während sonst nördlich des Tajo sie von Kalken gebildet werden, die, je weiter östlich, durch Sandsteine ersetzt werden. Ihre Mächtigkeit geht bis etwa 300 m. — Das Turon setzt sich aus Kalken oder Sandsteineu zusammen, das Senou aus Sandsteinen, Gipsmergeln und Thonen, stellenweise werden seine obersten Lagen auch von Schotteru gebildet (Aveiro). Die Verbreitung des letzteren beweist eine gewaltige Transgression, denn als einzige der mesozoischen Bildungen dringt es tief in die Meseta ein, wo es, von der Erosion geschützt, in den Senken sich findet. Es sind hier helle, meist weiche Sandsteine, doch sind sie stellenweise so hart, dafs sie zu Mühlsteinen dienen.

Die Ablagerungen des Känozoicums bilden vier Abtheilungen: 1. eine basale Basaltdecke, 2. marine und limnische, dem Oligocän und Miocän angehörige Schichten, 3. pliocäne und quartäre Sandsteiue und Sande und 4. anderweitige diluviale, sowie alluviale Bildungen. Ihre Verbreitung haben sie besonders in dem Tajo- und Sadobecken, wo sie z. Th. auf mesozoischen, z. Th. auf paläozoischen Schichten anflagern, ferner östlich und nordöstlich davon, wodurch eine Verbindung des Tajobeckens mit dem spanischen Tertiärgebiet von Badajoz hergestellt wird, ferner zwischen Leiria, Coimbra und Aveiro und au den Küsten des Landes. — Der Basalt bildet zumeist die Decke der Kreidebildungen, wie z. B. besonders in der Umgegend von Lissabon, wo basaltische Tuffschichten mit Basaltdecken, rothen Mergelu und hellen Kalkmergeln wechsellagern. Ihr Hangendes bilden mächtige Conglomerate des Oligocäns und Miocäns, bedeckt von marineu Miocänschichten oder direct überlagert von Kalken mit lacustrischer Fauna. Unmittelbar unter den Kalken wurden Zähne von Mastodon augustideus gefunden. Das marine Miocän reicht nicht weit nach Norden von Lissabon aus, wohl aber weit nach Süden und findet sich auch an der Küste von Algarve. Es besteht aus einem Wechsel von Thon-, Sand-, Kalk- und Mergelbänken, uutermischt mit Sandsteinschichten. An anderen Stellen finden sich miocäne Süfswasserbildungen, meist helle, kreidige Kalke. — Die pliocänen Bildungen umfassen den gröfsten Theil der sandigen Oberflächenbildungen, deren genaues Alter mangels fast jeder Fossilien sehr schwer bestimmbar ist. Sie finden sich besouders in einem nicht mehr wie 40 km sich von der heutigeu Küste eutfernenden Streifen, nur im Tajo- und Sadobecken dringen sie his auf 100 km Weite in das Land ein. Nördlich des Tajo sind sie von Caldas-da-Rainha bis Aveiro verbreitet. Im Tajo- und Sadobeckeu beginnen sie mit groben thonigen und kiesigen marinen Sanden, denen feine, mit Thonbänken ahwechselnde Sande folgen, nördlich des Tajo finden sich an der Küste feine Sande, tiefer landeinwärts dagegen Sandsteine, z. Th. mit viel Lignit.

Die diluvialen und alluvialen Gebilde schliefslich umfassen die Ahlagerungeu, dereu Bildung heute noch fortdauert. In der Alluvialebene des Tajo hilden nach den Tiefbohrungen den Untergrund Schotter von 20 bis 56 m Mächtigkeit, ihnen folgen grobe Sande, dann feine, mehr oder weniger thonig, die mit Thonschichten alterniren, die Oberfläche selhst bildet ein feiner Thon, dessen Stärke durch jede Ueberschwemmung noch vermehrt wird. Hier und da findet sich auch Torf. An mancheu Stellen kommen auch goldführende Alluvionen vor, sowohl in einzelnen Bäehen wie an der Küste.

Erwähnt seien auch noch die Kjökkenmöddings der Umgegeud von Mugem. Sie beweisen in ihrer Anhäufung mariner Musehelschalen mit Mahlzeitresten prähistorischer Bewohner das ehemalige Vordringen des Salzwassers im Tajo stromaufwärts bis auf 70 km, während es heutzutage nur etwa 30 km weit hinaufreicht. Spuren einer Vergletscherung und Ablagerungen glacialer Bildungen finden sich in der Serra d'Estrella uud bei Coimbra. Kalktuffe sind nicht selten. Weit verbreitet sind Dünenbildungen, sowohl an der Küste wie im Innern des Landes und an den Aestuarien des Tajo uud Sado.

A. Klantzsch.

Alfred Ernst: Beiträge zur Kenntnifs der Entwickelung des Embryosackes und des Embryo (Polyembryonie) bei Tulipa Gesneriana L. (Flora 1901, Bd. 88, S. 37—77.)

Aus den Untersuchungen des Verf. ist ersichtlich, dafs bei Tulipa Gesneriana zum Unterschiede von gewissen anderen Tulpenarteu (Rdsch. 1900, XV, 372) ein normaler Ei- und Antipodenapparat im Embryosacke angelegt wird. Indessen bietet die Entwickelung einzelne Besonderheiten dar. So erfolgt der letzte, zur Bildung der acht Kerne führende Theilungsschritt im Embryosack

erst nach längerer Ruhepause. Bei der Theilung treten die Chromosomen in den beiden Kernen der Ovarialseite des Embryosacks zuerst in der Zahl von sechs auf. Ohne Zweifel haben wir hier ein bis jetzt nicht beachtetes Zwischenstadium der Kerntheilung vor uns, aus welchem, vielleicht schon nach sehr kurzer Zeit, der aus 12 Chromosomen bestehende Knäuel hervorgeht. Die Antipoden gehen schon vor der Befruchtung oder unmittelbar nach derselben zu Grunde. Da aus Untersuchungen Westermaiers hervorgeht, dafs bei vielen Pflanzen den Antipoden in ihren späteren Stadien eine bedeutende ernährungsphysiologische Function zukommt und da bei Tulipa ein eigenthümlicher Zellenstrang vorhanden ist, der den Embryosack mit dem Leithündel in Verbindung setzt, so nimmt Verf. an, dafs die physiologische Function der Antipoden hier von diesem Zellenstrang übernommen worden ist.

Zwischen Bestäubung und Befruchtung verfliefst bei Tulipa Gesneriana ein Zeitraum von acht bis zehn Tagen. Wenn bereits eine Menge von Pollenschläuchen in den obersten Fruchtknotentheil eingedrungen sind, findet man im Embryosack die Theilungen noch nicht abgeschlossen. Es ist deshalb wahrscheinlich, dafs die Pollenschlauchenden in den Spalten zwischen den Placenten mehrere Tage in Ruhe verharren. Erst nachdem der Eiapparat sich ausgebildet hat und von der Samenknospe die zur Anziehung der Pollenschläuche dienenden Substanzen ausgesondert worden sind, biegen die Schläuche von ihrer bisherigen Wachsthumsrichtung ab und streben der Mikropyle zu. Gewöhnlich tritt nur einer in den engen Mikropylengang ein und füllt ihn vollständig aus.

Auch bei Tulipa Gesneriana konnte die Erscheinung der doppelten Befruchtung nachgewiesen werden. Von den beiden stähcheuförmigen Spermakernen legt sich der eine an den Eikern an und nimmt dabei eine gedrungenere, ellipsoide Gestalt an; der andere wandert im seitlichen Wandbeleg tiefer in den Embryosack hinein. Meist trifft dieser zweite Spermakern zuerst auf den oberen Polkern, solange dieser noch in der Nähe des Eikerns ist. Die beiden Kerne wandern hierauf dem unteren Polkern etwas entgegen und vereinigen sich mit ihm. Zuweilen scheint es auch vorzukommen, dafs die beiden Polkerne vor der Vereinigung mit dem Spermakern mit einander verschmelzen. Auch dieser zweite Spermakern rundet sich nach der Berührung mit dem einen oder den beiden Polkernen ab. Eine spermatozoidenähnliche Gestalt der Spermakerne konnte Verf. nicht beobachten.

Der durch Vereinigung der Eizelle mit dem ersten Spermakern entstandene Copulationskern verharrt längere Zeit in einem Ruhestadium. Erst nachdem durch Theilung des primären Endospermkernes, d. h. des durch Vereinigung der Polkerne mit dem zweiten Spermakern gebildeten Copulationsproductes, bereits vier oder acht Endospermkerne entstanden sind, findet auch die erste Theilung des Eikernes und der Eizelle statt.

Die Embryobildung nimmt einen eigenartigen und complicirten Verlauf. Die ersten Theilungen der befruchteten Eizellen führen zur Bildung eines unregelmäfsigen, aus grofsen, plasma- und kernreichen Zellen zusammengesetzten Körpers. Dieser bildet am Scheitel einen oder mehrere „Vorkeime“[1]), von denen aber fast ausnahmslos nur einer sich zu einem Embryo entwickelt. Tulipa Gesneriana zeigt mithin die Erscheinung der Polyembryonie und zwar in ähnlicher Weise, wie dies von einigen Cupressineen und Abietineen bekannt ist, wo nach den ersten Theilungen der befruchteten Eizelle eine Spaltung in mehrere getrennt wachsende Embryoanlagen erfolgt, von denen im Laufe der Entwickelung eine die Oberhand gewinnt und die anderen verdrängt.

[1]) Mit dem Namen Vorkeim bezeichnet man bei den Angiospermen den jungen Embryo, solange er nicht in Embryokörper und Embryoträger gegliedert ist.

Die gleiche Art der Polyembryonie wie bei Tulipa Gesneriana ist vor einigen Jahren von Jeffrey bei Erythronium americanum, einer wildwachsenden, nahen Verwandten der Gattung Tulipa, entdeckt und beschrieben worden.

Eine vom Verf. gegebene Uebersicht läfst erkennen, dafs jetzt folgende Fälle von Polyembryonie bei den Angiospermen zu unterscheiden sind:

A. Unechte Polyembryonie.
   1. Verwachsung von Samenanlagen.
   2. Theilung des Nucellus.
   3. Entwickelung mehrerer Embryosäcke in demselben Nucellus.

B. Echte Polyembryonie.
   a) Die Embryonen nehmen ihren Ursprung aus aufserhalb des Embryosackes gelegenen Zellen; sie werden extrasaccal angelegt.
      1. Entwickelung von Adventivembryonen aus Nucelluszellen.
      2. Adventivembryonen aus Zellen des inneren Integumentes.
   b) Die Embryonen werden aus Elementen des Embryosackes, also intrasaccal gebildet.
      1. Normale Existenz zweier Eizellen.
      2. Synergidenembryonen.
      3. Spaltung des eibürtigen Embryovorkeims.
      4. Entwickelung eines Vorkeimträgers mit mehreren Embryovorkeimen.
      5. Antipodenembryonen.

F. M.

Literarisches.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. In Verbindung mit der deutschen zoologischen Gesellschaft hrsg. von der königl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 15. Liefg. Aves. Redacteur: A. Reichenow in Berlin.

Zosteropidae: Bearbeitet von W. Otto Finsch in Leiden.

Die Zosteropiden oder Brillenvögel umfassen 3 Gattungen, 143 sichere und 3 unsichere Arten. Sie haben ihren Namen von einem Kranz oder Ring eigenthümlich gebildeter Federchen rings um das Auge erhalten, der sich mit wenigen Ausnahmen durch rein weifse Färbung auszeichnet und dadurch scharf hervortritt. Da er jedoch bei etwa 20 Arten überhaupt fehlt und bei 8 Arten undeutlich entwickelt ist, so ist er von geringerem systematischen Werth als die folgenden Kennzeichen der Familie: nur neun Handschwingen; Nasenlöcher schlitzförmig, fast ein Drittel der Schnabellänge messend, oben mit Haut bedeckt; Mundwinkel ohne Bartborsten; Zunge am Ende gespalten, aber nicht ausgefasert.

Die Brillenvögel sind vorzugsweise Baumvögel, die in ihrem Wesen die Eigenschaften unserer Meisen mit denen der Laubvögel vereinigen; unruhig und lebhaft schlüpfen sie wie die Laubvögel behend durch das Gehüsch, oder hängen nach Art der Meisen an den Spitzen der Zweige, um hier nach Insecten zu suchen. Sie fressen aber auch allerhand Sämereien und Früchte. Da dabei auch Obst nicht verschont wird, so richten die Brillenvögel in gewissen Ländern nicht unerheblichen Schaden an, den ihre sonstige Nützlichkeit aber bei weitem aufwiegt. Wenig scheu, ja zutraulich wie die Meisen leben die Brillenvögel mit Ausnahme der Fortpflanzungszeit gesellig in mehr oder minder grofsen Trupps. 6 Arten werden als ausgezeichnete Sänger bezeichnet.

Das Brutgeschäft ist nur bei 4 Arten der Gattung Zosterops eingehend bekannt, und wir kennen das Nest von 25, die Eier von 27 Arten. Das Nest ist stets napfförmig und ähnlich denen unserer Fiuken und Grasmücken ein oft kunstvoller Bau aus Halmen, aufsen mit Moos und Baumflechten bekleidet, innen mit Haaren

ausgepolstert, nur hoch über dem Erdboden zwischen den Gabelzweigen eines Baumes oder Strauches angebracht. Das Gelege besteht aus drei bis fünf einfarbigen Eiern, die als weifs, bläulichweifs bis grünlichweifs, blafsblau, blau bis tief blaugrün beschrieben werden.

Die Verbreitung umfafst einen grofsen Theil der alten Welt, vorzugsweise der Tropen und erstreckt sich von Senegambien östlich bis auf die Fidschi-Inseln, nördlich bis zum mittleren Amur, südlich bis Tasmanien und durch Einwanderung auch auf Neu-Seeland und die Chatham-Inseln.

Da die Auffassung über die systematische Stellung der Brillenvögel bei den einzelnen Autoren sehr abweichend war, so galten sie von jeher als eine äufserst schwierig unterzubringende, eigenthümliche Gruppe, die aber den neueren Ansichten entsprechend zu einer besonderen Familie erhoben worden sind. —r.

K. Russ: Handbuch für Vogelliebhaber, -Züchter und -Händler. I. Theil: Die fremdländischen Stubenvögel, ihre Naturgeschichte, Pflege und Zucht. 4. Aufl. 635 Seiten mit 38 Tafeln. (Magdeburg 1901, Creutz.)

Das hier in vierter, nach des Verf. Tode von dessen inzwischen gleichfalls verstorbenem Sohne besorgter Auflage vorliegende Buch will in erster Linie ein praktischer Rathgeber für die im Titel genannten Kreise sein. Die in betracht kommenden Vögel sind deshalb, ohne Rücksicht auf das wissenschaftliche System, zunächst nach ihrer Ernährungsweise in körnerfressende und insectenfressende Vögel eingetheilt, und auch bei der weiteren Eintheilung und Gruppirung sind wesentlich praktische Gesichtspunkte mafsgebend gewesen. Die Anzahl der besprochenen Vögel ist eine sehr grofse, entsprechend der stark angewachsenen Zahl von Arten, deren Zucht mit Erfolg versucht wurde. Die einzelnen Arten sind nach ihren äufseren Merkmalen beschrieben, es sind ihre deutschen, lateinischen, französischen und englischen Benennungen angegeben, auch Mittheilungen über Heimath, Lebensweise, Eigenschaften und specielle Anforderungen in bezug auf Unterkunft, Behandlung und Pflege gemacht. Die Beschreibungen werden durch sechs farbige und eine grofse Anzahl schwarzer Tafeln unterstützt. Die ausgedehnte eigene Erfahrung des Verf. und seine Verbindungen mit einer grofsen Zahl praktischer Vogelzüchter und -Liebhaber setzen ihn in den Stand, ein sehr reichhaltiges Material zusammenzustellen. Ein eingehender allgemeiner Abschnitt, welcher alle für die praktische Vogelzucht in betracht kommenden Fragen (Versand, Eingewöhnung, Wohnung, Ernährung, Verpflegung, Züchtung, Abrichtung zum Sprechenlernen, Gesang) gründlich und unter Berücksichtigung der verschiedenartigen Bedürfnisse der einzelnen Vögel behandelt und ein Kapitel über Vogelkrankheiten, deren Verhütung und Heilung bilden den Abschlufs des Buches, welches auf verhältnifsmäfsig knappem Raume einen recht reichhaltigen Inhalt bietet. R. v. Haustein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen vom 11. Mai berichtete Herr H. Wagner über die Taufe des Südpolarschiffes „Gaufs“ und über die seismologische Conferenz in Strafsburg (Els.). — Herr E. Riecke überreichte die japanische Uebersetzung seines Lehrbuches der Physik (Tokio 1901) und legte vor: E. Cohn: „Elektrodynamik bewegter Körper.“

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 29. April wurden nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: A. Cornu: Sur la compensation mécanique de la rotation du champ optique fourni par le sidérostat et l'héliostat. — L. Cailletet: Sur l'emploi de l'oxygène dans les ascensions à grands hauteurs. — P. Duhem: Sur la stabilité d'un système animé d'un mouvement de rotation. — Le Secrétaire perpétuel signale: 1. Une brochure de M. Edmond Perrier: „Henri et Alphonse Milne-Edwards“; 2. Un Ouvrage de M. Chantre: „L'homme quaternaire dans le bassin du Rhône“; 3. La quatrième Partie de la „Revue technique de l'Exposition universelle de 1900: Génie civil“. Tome I par M. Ch. Jacomet. — H. Labescue: Sur une généralisation de l'intégrale définie. — Henri Dulac: Sur les intégrales analytiques des équations différentielles du premier ordre dans le voisinage de conditions initiales singulières. — De Séguier: Sur les équations de certains groupes. — Edmond Maillet: Sur les lois des montées de Belgrand et les formules du débit d'un cours d'eau. — Édouard Mack: Isochores de l'éther de 1 cc à 1,85 cc. — L. Décombe: Sur la mesure de la période des oscillations électriques par le miroir tournant. — G. A. Hemsalech: Sur le spectre de bandes de l'azote dans l'étincelle oscillante. — Ph. A. Guye et L. Perrot: Mesure rapide des tensions superficielles. — P. Th. Muller: Sur la variation de composition des eaux minérales et des eaux de source décelée à l'aide de la conductibilité électrique. — Ph. Barbier: Sur le myrcénol et sa constitution. — A. Wahl: Sur le nitroacétate d'éthyle. — Mavrojanuis: Préparation des éthers nitrobenzoylcyanacétiques isomériques ortho, méta et para et du chlorure d'orthonitrobenzoyle cristallisé. — Alex. Leys: Nouvelle réaction de la saccharine (sulfimide benzoïque). — G. André: Sur la migration des matières azotées et des matières ternaires dans les plantes annuelles. — Ballaud: Sur le Voandzou. — M. E. Pozzi-Escot: Contribution à la recherche microchimique des alcaloïdes. — C. Vaney et A. Conte: Sur des phénomènes d'histolyse et d'histogenèse accompagnant le développement des Trématodes endoparasites des Mollusques terrestres. — A. Conte: Sur l'évolution des feuillets blastodermiques chez les Nématodes. — H. Coutière et J. Martin: Sur une nouvelle sous-famille d'Hémiptères marins, les Hermatobatinae. — Georges Weiss: Recherches sur les constantes physiques qui interviennent dans l'excitation électrique du nerf. — Aug. Charpentier: Mesure directe de la longueur d'onde dans le nerf à la suite d'excitations électriques brèves. — Marage: Quelques remarques sur les otolithes de la grenouille. — Charrin et Guillemonat: Influence de la stérilisation des milieux habités, de l'air respiré et des aliments ingérés sur l'organisme animal. — Pierre Carles adresse une Note ayant pour titre: „La pourriture grise du raisin aurait-elle quelque rapport avec la présence des morilles dans les vignes?“

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 7. März wurden folgende Abhandlungen gelesen: „Further Observations on Nova Persei.“ By Sir Norman Lockyer. — „Some Physical Properties of Nitric Acid Solutions.“ By V. H. Veley and J. J. Manley. — „The Anatomy of Symmetrical Double Monstrosities in the Trout.“ By Dr. J. F. Gemmill. — „Preliminary Communication on the Oestrous Cycle and the Formation of the Corpus Luteum in the Sheep.“ By F. H. A. Marshall. — „On the Composition and Variations of the Pelvic Plexus in Acanthias vulgaris.“ By R. C. Punnett. — „On the Heat dissipated by a Platinum Surface at High Temperatures IV. High Pressure Gases.“ By J. E. Petavel.

Vermischtes.

Die aufserordentliche Durchlässigkeit des Wasserstoffs für kurzwellige Lichtstrahlen, welche Herr V. Schumann gefunden (Rdsch. 1893, VIII, 637) und Lenard später bestätigt hatte, hat sich in neueren Versuchen des Herrn Schumann als variabel herausgestellt, obschon die Versuchsanordnung dieselbe

und die Herstellung des Wasserstoffs die gleiche geblieben waren. Die Ursache dieser Abweichungen wurde experimentell aufgesucht für Lichtstrahlen, deren Wellenlängen kleiner als 185 $\mu\mu$ waren und die daher nur auf photographischem Wege zu ermitteln waren. Mittelst des für so kleine Wellenlängen erforderlichen Vacuumspectrographen wurde das Spectrum des durch das Vacuum hindurchgegangenen Lichtes mit dem durch verschieden dicke Wasserstoffschichten hindurchgegangenen verglichen und schon bei der ersten Aufnahme gefunden, dafs der Wasserstoff beim Strömen durch einen dickwandigen Schlauch aus schwarzem Kautschuk seine Lichtdurchlässigkeit zum gröfsten Theile eingebüfst hat. Ein ausgedehntes Absorptionsmaximum lag bei der Wellenlänge 160 $\mu\mu$ und erstreckte sich bei einer Schichtdicke des H von 5 cm weit hinaus; erst bei 3 cm Schichtdicke konnte das Maximum photographirt werden. Wurde der den Wasserstoff zuführende Schlauch durch eine Glasröhre ersetzt, so verschwand die Absorption des Wasserstoffs und die beiden Spectra zeigten keine Unterschiede. Wenn der Wasserstoff durch einen Schlauch aus Parakautschuk gegangen war, so zeigten sämmtliche Strahlen eine Schwächung, während von dem Absorptionsmaximum, das durch die Wirkung des Kautschukschlauches veranlafst war, nichts wahrgenommen werden konnte. Ein Vergleich der Spectra von Wasserstoff aus zwei Entwickelungsapparaten ergab verschiedene Durchlässigkeit, die geringere Durchlässigkeit des einen Gases war aber durch Verunreinigung mit Fett aus der Luftpumpe bedingt, denn nach Beseitigung dieser Verunreinigung gaben die Gase beider Apparate wie das evacuirte Rohr gleich weit entwickelte Spectra. Merkwürdiger Weise war zuweilen die mit Wasserstoff gefüllte Röhre durchlässiger als die evacuirte, in diesem Falle waren aber im evacuirten Rohre kleine Mengen von Quecksilber und Fettdampf zurückgeblieben. Waren die Röhren sorgfältig gereinigt, so konnte das Spectrum bis zur Wellenlänge von etwa 100 $\mu\mu$ verfolgt werden, und bis dahin war der reine Wasserstoff durchlässig. (Annalen der Physik. 1901, F. 4, Bd. IV, S. 642—645.)

Nachdem die Herren Hasebek und Macbe in einer Experimentaluntersuchung die im elektrischen Funken auftretenden Drucke quantitativ bestimmt hatten (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 167) und Herr Schuster ausführlichere Mittheilungen über seine Messungen der in den elektrischen Funken herrschenden Geschwindigkeiten (Rdsch. 1898, XIII, 48; 1899, XIV, 291) veröffentlicht, hat Herr Eduard Haschek den Druck und die Temperatur im elektrischen Funken einer Discussion unterzogen. Von einer einfachen Betrachtung der Vorgänge im elektrischen Funken ausgehend, in dem sowohl die Gastheilchen, als die losgerissenen Partikel der Elektroden Träger der Elektricität und des Lichtes sein können, entwickelt er die Formeln, welche aus den Geschwindigkeiten in der Funkenstrecke die hier herrschenden Drucke und Temperaturen zu berechnen gestatten. Unter Zugrundelegung der von Schuster gefundenen Geschwindigkeiten für Zinkelektroden erhält Herr Haschek für die maximale, erreichte Temperatur 1325° abs. und für den maximalen Druck 28,7 Atm., wenn er annimmt, dafs der Zinkdampf aus einzelnen Atomen besteht und das Verhältnifs der specifischen Wärmen = 1,67 ist. Aus der Formel läfst sich auch die Temperaturvertheilung im elektrischen Funken berechnen; Herr Haschek gelangte zu folgenden Temperaturwerthen:

Abstand von der Elektrode mm	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Temperaturmaximum abs.	437	485	555	649	775	919	1057	1325.

Der Druck läfst sich ebenso leicht berechnen und zeigt eine ganz analoge Curve im Verlaufe des Funkens. Erwähnt sei noch, dafs die Temperatur des Funkens nach der Formel in hohem Grade von der Temperatur der Elektrode abhängig ist, und bei einer Erhitzung der Elektrode auf Rothgluth um das drei- bis vierfache steigen kann. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wissensch. 1900, Bd. CIX, S. 866.)

Alter Taxus. Gilbert White erwähnt in seiner Schrift „Antiquities of Selborne“ eine männliche Eibe (Taxus), die auf dem Kirchhof von Selborne steht. Er schätzt das Alter dieses Taxus auf einige Jahrhunderte und giebt seinen Umfang auf 23 Fufs (7 m) an. Herr Southerden hat nun den Baum Mitte März d. J. von neuem gemessen und gefunden, dafs sein Umfang 25 Fufs 6 Zoll (7,77 m) beträgt. Daraus ist zu schliefsen, dafs der radiale Zuwachs seit Whites Zeit, d. h. seit etwa 120 Jahren, 4,7 Zoll oder 12 cm betragen hat. (Nature 1901, vol. 63, p. 491.) F. M.

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Dr. Gustav Zeuner (Dresden) zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Mechanik und Herrn Dr. Ondemans zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Geographie und Schiffahrt erwählt.

Ernannt: Privatdocent der Chemie Dr. Julius Wagner an der Universität Leipzig zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent Dr. Egon v. Oppolzer an der deutschen Universität in Prag zum Professor der Astronomie an der Universität Innsbruck; — der ständige Mitarbeiter am geodätischen Institut zu Potsdam Prof. Dr. Emil Borrass zum Abtheilungsvorsteher, und der wissenschaftliche Hülfsarbeiter Dr. Oskar Hecker zum ständigen Mitarbeiter.

Habilitirt: Assistent Dr. Franz Peters von der technischen Hochschule in Berlin an der Bergakademie für Elektrometallurgie und Elektrochemie. — Dr. Junghan für Chemie an der technischen Hochschule zu Berlin.

Gestorben: Am 16. Mai in Stockholm Prof. G. Lindström, Intendant des naturhistorischen Reichsmuseums, 71 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Der neue Komet konnte Mitte Mai auf der Licksternwarte, in der gleichen geographischen Breite wie Sicilien, beobachtet werden. Auf dem Observatorium auf der Insel Mauritius gelang kürzlich eine photographische Aufnahme, welche den gröfsten der drei Schweife in einer Länge von 15° darstellt. In einem der Telegramme über die Beobachtungen der Sonnenfinsternifs vom 18. Mai auf Sumatra wird bemerkt, es sei während der Totalität kein Komet gesehen worden. Entweder war der Himmel nicht dunkel genug, oder die Helligkeit des neuen Kometen hatte bereits sehr stark abgenommen.

Die Nova Persei war nach Beobachtungen des Herrn Plassmann in Münster am 3., 5. und 9. Mai 5,9. Gr., am 2. und 8. Mai dagegen 4,6 Gröfse. Herr E. v. Gothard in Herény bestätigt die unregelmäfsig periodischen Aenderungen des Spectrums, besonders im violetten Theile desselben.

Der spectroskopische Doppelstern ι Pegasi besitzt nach den Aufnahmen von Campbell eine Periode von 10,2 Tagen; die Geschwindigkeit der sichtbaren Componente längs der Sehrichtung schwankt zwischen + 37 und — 52 km.

Ueber photographische Nachsuchungen nach periodischen Kometen zu Arequiba berichtet E. C. Pickering. Zehn Aufnahmen wurden im November 1900 von der Gegend gemacht, in der sich der Komet 1884 II Barnard aufhalten sollte. Einige der Platten umfassen auch den Ort des Kometen de Vico-Swift, für den schon im Oktober drei Aufnahmen gemacht waren. Endlich wurde die Position des Brorsenschen Kometen zwölfmal photographirt. Alle drei Kometen sind unauffindbar geblieben, obwohl jede am 8zöll. Bache-Fernrohr erhaltene Aufnahme 100, und jede am 24zöll. Bruce-Teleskop erhaltene 40 Quadratgrade verzeichne that. Die Kometen sind also äufserst schwach gewesen.

Von mehreren Stationen auf Sumatra wird das wenigstens theilweise Gelingen der Beobachtung der letzten Sonnenfinsternifs gemeldet. A. Berberich.

Druckfehler.

S. 272, Sp. 2, Z. 1 v. o. lies: „Zeiller“ statt „Ziller“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 6. Juni 1901. Nr. 23.

Die geologischen Verhältnisse und die nutzbaren Lagerstätten der Gebiete, die von der grofsen sibirischen Bahn durchschnitten werden.

Vom Bezirksgeologen Dr. C. Gagel in Berlin.

Das gröfste Kulturwerk, dessen sich der russische Staat rühmen kann, dessen Wirkungen sich bis weit über die Grenzen des russischen Reiches erstrecken und je länger je mehr sich nicht nur in Westeuropa, sondern auch besonders in Ostasien geltend machen und auf die dortigen Verhältnisse einen bestimmenden Einfluſs ausüben werden, ist unstreitig die grofse sibirische Eisenbahn. Wie der Bau dieser Bahn und die damit im Zusammenhang stehenden russischen Interessen auf den Gang der Ereignisse in Ostasien einwirken, dafür haben ja die letzten Wochen genügende Beweise geliefert; die über die allgemein politischen weit hinausgehenden sonstigen Wirkungen der Bahn auf die Handels- und Kulturverhältnisse des ganzen nördlichen und östlichen Asien werden in immer steigendem Maſse hervortreten, sowie die Bahn erst wirklich fertig und leistungsfähig sein wird, und lassen sich vorläufig noch kaum entfernt schätzen. Was sich jetzt aber schon mit Sicherheit übersehen läſst, das ist der grofse Aufschwung, den die unmittelbar von der Bahn durchschnittenen Gebiete des westlichen und mittleren Sibirien durch den Bahnbau inbezug auf Ackerbau, Bergbau und Industrie nehmen werden, da diese Gebiete durch den Bahnbau doch grofsentheils erst aufgeschlossen und sozusagen mit der Welt in Verbindung gesetzt werden. Andererseits datirt für grofse Theile des von der Bahn durchquerten Gebietes eine genauere Kenntniſs ihrer geologischen und sonstigen Verhältnisse erst von der Zeit, wo der Bahnbau ernstlich ins Auge gefafst war.

Nachdem der Plan der grofsen Bahn vom Kaiser Alexander III. gebilligt war, wurden verschiedene Expeditionen ausgesandt, die das für den Bau der Bahn in Frage kommende Gebiet geologisch untersuchen sollten, und zwar: Die Expedition von Ivanow, die von 1888 bis 1893 das Ussurigebiet und das östliche Sibirien hauptsächlich auf Kohlenvorkommnisse untersuchte; die Expedition von Romanowsky, 1890, zur Erforschung der Kohlenlager des Gebiets von Semipalatinsk und der Kirgisensteppen; 1891 die Expedition Jaczewski zur Untersuchung der Goldfelder von Jeniseïsk; 1892 bis 1895 eine Expedition unter Bogdanowitsch, Jaczewski, Yavorowsky, Zaïtzew und Derjavin zur Erforschung der Minenbezirke Tobolsk, Akmolinsk, Tomsk und Jenisseïsk. Endlich noch 1893 bis 1895 die Westsibirische Expedition unter Krasnopolsky, Zaïtzew und Derjavin, die centralsibirische Expedition unter Bogdanowitsch, die ostsibirische Expedition unter Ivanow, welche genauer das eigentliche Gebiet der Bahn auf nutzbare Mineralien, besonders Eisen, Kohle und Baumaterialien untersuchen, eine geologische Karte des Gebiets entwerfen und auch die Wasserverhältnisse längs der Bahn aufklären sollten. Endlich wurden noch zwei Expeditionen unter Zalessky und Saveukow zur Untersuchung der Salzseen Chiro und Karaguuskoje ausgesendet.

Die Berichte und Gutachten der Mitglieder dieser verschiedenen Expeditionen wurden theils im „Journal des Mines“, theils in einem besonderen Werke: „Explorations géologiques et minières le long du chemin de fer de la Sibérie“ veröffentlicht; die Resultate sind in dem „Aperçu des explorations géologiques et minières le long du Transsibérien“ zusammengefafst. Seit 1897/98 wird von den Golddistricten Sibiriens eine specielle topographische und geologische Aufnahme gemacht, deren Resultate besonders veröffentlicht werden sollen in den: „Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie“.

1. Die geologischen Verhältnisse des westlichen Bahngebietes. Zwischen Tscheljabinsk und dem Ob durchschneidet die Bahn auf 1418 km eine ungeheure Niederung: die grofse westsibirische Ebene, die schwach nach Nord geneigt, sehr arm an Wasserläufen, aber dafür übersät ist mit zahlreichen, theils süfsen, theils salzigen oder brackischen Seen. Nördlich von der Bahn geht die Ebene in ein sumpfiges und waldiges Gebiet über, südlich verläuft sie unmerklich in die kahlen Kirgisensteppen. Das von der Bahn durchzogene Gebiet stellt nur im allgemeinen eine Ebene dar; bei genauerer Betrachtung wird es auf grofse Strecken von zahllosen, Nordost streichenden, durch flache Thalmulden getrennten Terrainwellen durchzogen, die 2 bis 5, ja 10 m hoch, mehrere hundert Meter breit und oft viele Kilometer lang sind. Diese Landschaftsformen heifsen „grivy“ und sind mit ausgezeichnetem „Tschernosjom“ bedeckt. Die Seen sind meistens klein, zum-

theil aber auch mehrere hundert Quadratkilometer grofs und fast alle ohne jeden Zu- oder Abflufs; die meisten zeigen deutliche Spuren allmählicher Austrocknung; einzelne scheiden ständig Salz aus; an vielen Stellen, besonders zwischen Ischim und Irtisch herrscht salziger Boden vor — östlich vom Irtisch sind ungeheure Sümpfe mit Birken- und Espenwald. Fast das ganze Gebiet wird von mächtigen tertiären und posttertiären Schichten bedeckt, nur im äufsersten Osten und Westen bei Tscheljabinsk und am Ob und Miafs finden sich krystalline Massengesteine, krystalline Schiefer, paläozoische und mesozoische Sedimente, und zwar auch fast nur in den tiefen Flufsthälern. Es wurden nachgewiesen: Granit bei Tscheljabinsk und am Ob und Serpentin bei Tscheljabinsk, Glimmerschiefer und Gneifs am Miafs; weifse, sehr stark metamorphosirte paläozoische Kalke am Miafs und am See Smolino — wahrscheinlich gehören diese zum Untercarbon —. Mesozoisch, und zwar zum Jura oder Rhät gehörig, sind sandige Thone, Sandsteine und Conglomerate mit schlecht erhaltenen Pflanzenresten, die am Miafs anstehen; in ihnen sind auch Flötze von Lignit nachgewiesen, die jedoch sehr schwach, sehr aschereich und nicht abbauwürdig sind. Das Tertiär ist dagegen durchgehend flächenhaft entwickelt und zwar: 1. Eocän (bis zu 36 Werst östlich von Tscheljabinsk): Sande, Sandsteine und sandige Thone („Opoka“) von grauer bis grünlicher Farbe; die eocänen Sande sind der tiefste Horizont; sie sind auch noch im Thal des Tobol nachgewiesen und sind wichtig als Wasserhorizont. Ein Brunnen von 155 m Tiefe erbohrte darin artesisches Wasser, das 15 m über die Oberfläche stieg. Die eocänen Schichten enthalten häufig unbestimmbare Haifischzähne, sowie Zähne und Wirbel von Fischen.

Oligocän findet sich von der 52sten Werst östlich von Tscheljabinsk ab in grofser Ausdehnung am Miafs und Tobol und zwar als weifse Sande, hellgraue, sandige Thone mit eingelagerten Sandschichten, Sandnestern und Concretionen von eisenschüssigem Sandstein und graue Thone. Es enthält besonders in den Sandsteinen eine reiche Fauna (Cyprina cf. perovalis Kön.; Fusus multisulcatus Nyst, Haifischzähne). Die Sande sind ebenfalls wichtig als Wasserhorizont; doch ist das Wasser zumtheil schlecht und etwas salzig. Ein Brunnen von 91,7 m Tiefe traf in diesen Schichten sehr gutes artesisches Wasser.

Das jüngere Tertiär (Miocän) bedeckt ohne Unterbrechung das ganze Gebiet vom Tobol bis zum Ob und zwar sind es graue oder braune, plastische Thone mit eingeschalteten weifsen Mergelbänken, geschichtete, sandige Thone; thonige, zumtheil glimmerhaltige Sande und Grande. Diese Schichten führen immer schlechtes Brackwasser. Sie führen zuweilen eine ziemlich zahlreiche, aber artenarme Fauna von Süfswassermollusken, Mastodon tapiroides und miocäne Flora (Ficus, Magnolia, Laurus).

Das Miocän ist stark erodirt und dann besonders in den Vertiefungen mit postpliocänen Sedimenten bedeckt, Sanden mit Cyrena fluminalis Müll und Elephas primigenius, und lölsähnlichen, sandigen Thonen mit Pupa, Succinea, Planorbis. Der Tschernosjom bedeckt entweder gleichmäfsig den lölsartigen, sandigen Thon, in den er nach unten allmählich übergeht, oder er dringt in verschlungenen und vielverzweigten Spalten und Rissen in den unterliegenden Tertiärthon ein. Das Wasser dieser Schichten ist ebenfalls sehr schlecht und oft brackisch. Bausteine fehlen der ganzen Gegend, abgesehen von den minimalen eisenschüssigen Sandsteinen des Oligocän.

2. Die geologischen Verhältnisse der Kirgisensteppen, insbesondere der nördlichen Theile des Gouvernements von Turgai, Akmolinsk und Semipalatinsk. Der nördliche Theil des Gebiets ist gleichmäfsig mit tertiären und postpliocänen Ablagerungen bedeckt; er bildet eine äufserst eintönige Ebene, fast ohne Wald, mit sandigem, oder thonig-salzigem Boden; humose Bildungen sind selten; die Ebene ist mit zahllosen kleinen, süfsen oder brackischen Seen übersät. Im Süden wird das Gebiet mehr oder weniger wellig und bergig und enthält Höhen bis zu 600, 900, ja selbst 1200 m. Der östliche Theil ist sehr arm an fliefsenden Gewässern, die im Unterlauf auch noch salzig sind und im Sommer noch ohnein austrocknen. Viele von den Seen scheiden im Sommer Kochsalz aus; fast alle zeigen deutliche Spuren der Austrocknung, grofse Strandterrassen u. s. w.; dadurch werden auch die süfsen Seen immer mehr brackisch und verlieren ihre Fischfauna. Es finden sich in dem Gebiet krystalline Massengesteine. krystalline Schiefer, metamorphosirte und normale sedimentäre Gesteine des Devon, Carbon, des Jura (?), der Kreide, Tertiär und Quartär.

Granite sind in gröfserer Verbreitung nachgewiesen bei Koktschetaw, wo sie die gröfsten Erhebungen bildete; sie zeigen bankige Absonderung und zerfallen sehr leicht in riesige Platten und flache Klötze; hauptsächlich sind es Biotitgranite und Biotit — Amphibolgranite, seltener sind Muscowitgranite, chloritische und Graphitgranite.

Syenite sind wenig verbreitet am Irtisch; Gabbros ebenso; Porphyre dagegen finden sich ziemlich häufig am Ischim, an der Seleta u. s. w.; mit ihnen sind stellenweise sehr unbedeutende Kupferlagerstätten verknüpft; das Erz findet sich in Flecken und Anflügen von grüner und blauer Farbe.

Porphyrite sind noch verbreiteter am Tobol, am Ischim, an der Seleta u. s. w.; auch sie führen häufiger Knpfererze, die aber auch ohne Bedeutung sind, ebenso kleine Lager von Magneteisen und Eisenglanz. Mit ihnen sind häufiger Porphyrbreccien und Tuffe vergesellschaftet. Diabase treten selten auf als Gänge im Granit, ebenso selten Serpentin; an einer Stelle wurde Olivinfels gefunden.

Gneifse treten in erheblicher Verbreitung auf bei Koktschetaw im Contact mit den Graniten, meistens sind es feinkörnige Biotit - Amphibolgneifse. In der Nähe der Syenite tritt ein quarzfreies oder sehr

quarzarmes, syenitisches Gestein mit Gneifsstructur auf, das unter dem Mikroskop sehr starke dynamometamorphe Erscheinungen aufweist. Glimmerschiefer treten in enger Verbindung mit den Gneifsen auf, aufserdem finden sich Amphibolschiefer, Chloritschiefer, Actinolitschiefer. Vereinzelt wurden schwarze und dunkelgrüne Phyllite gefunden. Ebenso finden sich Quarzite in dem Gebiet zwischen den Gneifsen und krystallinen Schiefern; sie bilden dort hohe Erhebungen („Sopka"). die meistens mit Birken und Tannen bestanden sind; sie sind weifs bis röthlich, sehr feinkörnig und enthalten nur ganz vereinzelte Muscovitblättchen. Ebenso metamorphosirt sind die dichten, weifsen oder grauen Kalke; sie sind fast immer kieselig, selten dolomitisch. Die Quarzite sind oft mit Kupfererzen imprägnirt; stellenweise enthalten sie Eisenglanz oder Hämatit; am Berge Maïkaïn enthalten sie ungeheure Massen von Baryt (unter denselben Verhältnissen wie am Altaï).

Devonische Schichten finden sich in erheblicher Verbreitung am Bajan-Aul bei Karkaraly und bei Akmolinsk; es sind Kalke und rothe bis grünlichgraue Sandsteine des mittleren und Oberdevon. Die mitteldevonischen hellgrauen Kalke enthalten wenig Fossilien (Favosites Goldfussi Orb.). Sie sind von feinkörnigen Sandsteinen und Schiefern überlagert, die auf grofsen Strecken verbreitet sind und verschiedene Lagerstätten von Kupfer-, Eisen- und Manganerzen (Pyrolusit) enthalten. Diese werden ihrerseits von Kalken mit reicher Oberdevonfauna überlagert. Spirifer disjunctus Sow, Sp., Archiaei Vern., Productus subaculeatus M., Orthis striatula Schl., Streptorhynchus umbraculum Schl., Rhynchonella pleurodon Phil. etc. Die Schichten sind stark gefaltet und bilden lange, S-förmig gewundene Ketten. Die Kalke sind oft schieferig, besonders in ihren liegendsten Partien, wo sie manchmal mit den dunkelrothen, mitteldevonischen Sandsteinen wechsellagern; in diesen untersten Schichten finden sich an einer Stelle Fossilien der Hamilton-Gruppe (Cryptonella planirostra und rectirostra Hall, oberes Mitteldevon) zusammen mit solchen des Oberdevon.

Carbon ist in den Kirgisensteppen weit verbreitet und zwar sowohl Kohlenkalk wie überlagerndes, productives Carbon. Kohlenkalk mit reicher, charakteristischer Fauna findet sich in der Gegend des Bajan-Aul und bei Karkaraly entweder auf Oberdevon oder auf krystallinen Gesteinen lagernd; nach dem Hangenden zu wechsellagert er mit Kalksandsteinen, die ebenfalls reiche Kohlenkalkfauna führen. Sie werden überlagert von grünlichgrauen, grobkörnigen Sandsteinen, oder von feinkörnigen, eisenschüssigen, schieferigen Sandsteinen oder auch von schwarzen Thonschiefern, die nur eine schwache, schlecht erhaltene Fauna führen. Unmittelbar über diesen Schichten folgt das productive Carbon, eine Wechsellagerung von hellen bis schwarzen, sandigen Thonen und hellen, grünlichen bis gelblichen, thonigen Sandsteinen mit Kohlenflötzen. Die Sandsteine gehen oft in Conglomerate über; alle diese Schichten enthalten nur sehr wenige, sehr schlecht erhaltene Pflanzenreste; nur in unmittelbarer Nähe einiger Flötze fanden sich einige bestimmbare Pflanzen. Das productive Carbon liegt meistens in thalartigen oder kesselförmigen Depressionen, die von Hügelketten eingerahmt werden, welche von den liegenden Schichten des Kohlenkalkes bezw. von krystallinen Gesteinen gebildet werden.

Häufig sind die centralen Theile dieser Depressionen noch von Tertiär bedeckt; die Mitte wird fast immer von einem See eingenommen. Die Carbonschichten sind stark gestört, fast immer steil, oft fast senkrecht aufgerichtet, zumtheil sogar überkippt.

Die Mächtigkeit der Flötze ist eine sehr schwankende; bei Ekibaz-touz wurden zwei Riesenflötze von 23 und 40 m Mächtigkeit auf eine Erstreckung von 7 Werst nachgewiesen. Die übrigen Flötze sind zusammen 6 bis 8 m mächtig, und zwar sind es viele sehr schwache Flötze, so dafs deren Abbau kaum lohnend sein dürfte; nur ganz im Westen bei Karaganda finden sich noch Flötze von 2 bis 6 m Mächtigkeit; doch schwankt auch hier die Mächtigkeit der einzelnen Flötze sehr stark, bis zum völligen Auskeilen. Die Kohlen von Karaganda sind sehr rein und gut. Es kommen sowohl Fettkohlen, wie magere Kohlen als auch anthracitische Kohlen vor; die von Ekibaz-touz enthalten 19 bis 20 % Asche; um sie zu verwerthen, müfste erst eine Zweigbahn nach dem Irtisch gebaut werden.

Zum Jura oder Rhät gehören wahrscheinlich gewisse Schichten aus der Umgebung der Bajan Aul, hellgraue bis gelbliche Thone und thonige Sandsteine mit Braunkohlenflötzen und Sphärosideritconcretionen. Die Schichten liegen horizontal oder schwach geneigt in thal- oder kesselförmigen Depressionen zwischen krystallinen Gesteinen. Die Lignitflötze haben eine Mächtigkeit von 0,3 bis 1 m, die Kohle ist schwarz, oft von blätteriger Structur und brennt mit heller, langer Flamme.

Ebenso gehören wahrscheinlich zum Jura gewisse Schichten am Tobol und zwar hellgraue, grobsandige Thone; schwarze, kohlige, sandige Thone mit eisenschüssigen Sandsteinen, braune Eisenoolithe, die alle ganz flach liegen und einzelne Pflanzenreste führen. An einer Stelle werden sie von Kreideschichten überlagert. Die Kreide wird repräsentirt durch hellgraue, mergelige oder sandige Thone, zu unterst auch feinkörnige Quarzsande und führt eine reiche Fauna mit Ostrea vesicularis Lam., Ostrea lateralis Nils., Terebratula obesa Sow. etc.; sie ist vollständig horizontal geschichtet. Nach oben wird die Kreide mit schwer festzustellender Grenze vom Tertiär überlagert, das fast die ganze Ebene des Tobol bedeckt.

Das Eocän besteht von oben nach unten aus „Opoka", Sandsteinen und Sanden. Die „Opoka" ist ein hell- bis dunkelgrauer, sandiger Thon, der sehr leicht in Stücke mit muscheligen Begrenzungsflächen zerfällt; er enthält wenige grofse, runde Quarzkörner und sehr zahlreiche feine Quarz- und Glauconitkörnchen. Die Sandsteine sind grau bis grünlichgrau, feinkörnig, selten grobkörnig bis conglomeratisch.

Die liegendsten Schichten sind feine, lockere, grünliche Sande; alle Schichten führen zahlreiche Haifischzähne und Fischwirbel, zumtheil auch Zweischaler.

Das Oligocän scheint aus feinen, weifsen Sanden oder braunen Glimmersanden zu bestehen.

Das jüngere Tertiär scheint an einigen Stellen durch helle Mergel repräsentirt zu werden. In der Gegend vom Bajan Aul, Akmolinsk, am Irtisch sind vom Tertiär nur vereinzelte, der Erosion entgangene Reste übrig gebliebeu, weifse Sandsteine, gipshaltige Thone, grünliche Glimmersande; sie sind vollständig fossilfrei, gehören aber wahrscheinlich zum Miocän.

Am Irtisch kommen noch feingeschichtete, grünliche, thonige Sande bis sandige Thone war, die vielleicbt miocän sind.

Posttertiäre Schichten finden sich in der Ebene des Tobol und zwar als gelblicbbrauner, sandiger Thon („Löfs"), der als schwache Decke das Gebiet zwischen den Flufsthälern bedeckt, in dieseu selbst aber viel mächtiger wird; in diesen Thälern liegen oft auch noch in Terrassen feingeschichtete, bräunlichgelbe, thonige Sande, die vom Löfs überlagert werden. Sie enthalten in ihren oberen Lagen oft mergelige Concretionen, zerklüften wie der Löfs in senkrechten Wänden, und sind manchmal durch ein kalkiges Bindemittel zu einer Art Sandstein umgewandelt. Die höheren Schichten enthalten oft Succinea, Pupa, Planorbis, Limnea u. s. w. Die überlagernden, sandigen Thone zeigen durchaus die echte Löfsstructur und führen auch die mergeligen Concretionen desselbeu.

Von nutzbaren Mineralien wurden in den Kirgisensteppen gefunden:

Gold in den Thälern von Koktschetaw; die Ausbeute war ehemals sehr bedeutend, ist aber jetzt auf 2 Pud im Jahr zurückgegangen; die goldführenden Sande liegen auf Gneifs, krystallinen Schiefern und Porphyriten; das Gold stammt zweifellos von zerstörten goldführenden Quarzgängen her, die den Gneifs nnd die krystallineu Schiefer durchsetzen. Goldführende Quarzgänge sind an drei Stellen entdeckt wordeu. Die Ausbeutung der Goldseifen ist augenblicklich eine so geringe, weil die Unternehmer zu weuig Kapital haben, weil der verhältnifsmäfsig geringe Gehalt und die ungleichmäfsige Vertheilung des Goldes in den Sanden die Ausbeutung sehr erschweren uud weil zu wenig Wasser für den gleichmäfsigen Betrieb der Wäschen vorhanden ist.

Eisenerze finden sich verhältnifsmäfsig zahlreich und zwar Magneteisen, Eisenglanz und Hämatit in den Porphyriten und Quarziten; Sphärosiderit iu den tertiären Thonen, Eisenoolithe in den ?jurassischen Schichten.

Kupfererze finden sich häufig, aber immer nur als schwache Impräguationen und Anflüge, so dafs die Ausbeute nicht lohnend ist; au zwei Stellen findet es sich zusammen mit Blei-Silbererzen; eine dieser Lagerstätten ist früher ausgebeutet worden, aber wieder aufgegeben.

Pyrolusit mit einem Gehalt von 50% Mangan ist nur an einer Stelle iu den ziegelrothen devonischeu Sandsteineu gefuuden.

An Baumaterialien ist das Gebiet sehr reicb, besonders an guten Sandsteinen; ebenso finden sich gute Mühlsteine, industriell verwerthbare Kalksteine und ungeheure Lager weifser, feuerfester Thone. Die Kohlenvorkommeu sind schon besprochen, sie erbalten trotz ihrer Entfernung von der Bahn eine grofse Bedeutung dadurch, dafs die spärlichen Wälder durch den Heizbedarf der Lokomotiven bald vernichtet sein werden, wenu man nicht bald zur Kohlenfeuerung übergeht, was für die klimatischen Verhältnisse der Gegend von grofser Wichtigkeit wäre.

Salz wird aus zahlreichen Seen gewonnen, wo es sich in Schichten bis zu 10 Zoll absetzt; aus einem dieser Seen gewinnen die Kirgisen bis 100 000 Pud im Jahr. Einzelne dieser Seen scheiden auch Bittersalz aus. (Fortsetzung folgt.)

Karl Pearson: Ueber das Princip der Homotyposis und ihre Beziehung zur Erblichkeit, zur Variabilität des Individuums und zu derjeuigen der Rasse. I. Homotyposis im Pflanzenreich. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 1—5.)

Im Verfolge seiner mathematischen Beiträge zur Entwickelungstheorie hat Herr Pearson jüngst ein neues Princip iu den Kreis der Betrachtungen gezogen, welches nachstehend unter Zugrundelegung eines vom Verf. publicirten Auszuges aus seiner ausführlicben Abhandlung mitgetheilt werden soll:

Nehmen wir zwei Nachkommen von demselben Elternpaare, so finden wir eine gewisse Verschiedenheit und eiuen bestimmten Grad vou Aehnlicbkeit zwischen ihnen. In der Vererbungstheorie sprechen wir von dem Aehnlichkeitsgrade als der geschwisterlichen Correlation, wäbrend die Stärke der Verschiedenheit gemessen wird durcb die Staudard-Abweichung der von den gegebenen Eltern herrührenden Nachkommen-Reihe. Beide, die Correlation wie die Standard-Abweichung, werden für jeden gegebenen Charakterzug und jedes Organ bestiumt uach vollkommen festeu, wohlbekannten statistischen Methoden. Geht man von der Reproduction durch ein Elternpaar zur geschlechtslosen über, so kann man gleichfalls die Correlation uud die Variabilität der Nachkommenschaft bestimmen. Dies führt uns schliefslich zur Messung der Verschiedenheit und Aehnlicbkeit der Produete der reineu Knospung, und wenn wir noch einen Schritt weiter geheu, kommen wir, statt zur Reproduction neuer Individuen, zur Bildung irgend einer Reihe ähulicher Organe durch ein und dasselbe Individuum. Somit tritt uns folgendes Problem entgegen: Wenn ein Individuum eiue Anzahl ähnlicher Organe producirt, welche, soweit wir uns vergewissern köuen, nicht differenzirt sind, welches sind dic Grade der Verschiedenheit und der Aehnlichkeit zwischen ihnen? Derartige Organe können sein: Blutkörperchen, Haare, Schuppen, Spermatozoen, Eier,

Knospeu, Blätter, Blüthen, Samengehäuse u. s. w. Diese Organe nennt Herr Pearson „Homotype", wenn keine Spur von Differenzirung der Function zwischen den einzelnen existirt. Das zu lösende Problem ist nun folgendes: Existirt ein grölserer Grad von Aehnlichkeit zwiselien Homotypen desselben Individuums als zwischen den Homotypen verschiedener Individuen? Wenn man aufs Gerathewohl 50 Blätter von demselben Banme und ebenso viele von 25 verschiedenen Bänmen nimmt, werden wir imstande sein, aus einer Untersuchnng derselbeu zu bestimmen, welches ihre wahrscheinliche Quelle ist? Sind die Homotypen des Individnums nur ein zufälliges Muster der Homotypen der Rasse?

Schon bei der Untersnchung sehr weniger Reihen ans dem Thier- und Pflanzenreiche ergab sich bald das Resultat, dafs Homotypen, wie Geschwister, einen gewissen Grad von Aehnlichkeit und einen gewisseu Grad von Versehiedenheit besitzen; dafs nichtdifferenzirte, gleiche Organe, wenn sie von demselben Individnum hervorgebracht werden, wie ans derselben Matrize gegossene Typen, einander ähnlicher sind als den von einer anderen Form gegosseuen, aber doch nicht absolnt identisch. Dieses Princip der Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Homotypen wird „Homotyposis" geuannt. Sehr bald wurde es klar, dafs dieses Princip der Homotyposis in der Natur eine grofse Rolle spielt; es mufs in irgend einer Weise die Quelle der Erblichkeit sein. Freilich erklärt es nicht die Erblichkeit, aber es zeigt die Erblichkeit als Phase eines viel weiteren Processes — der Erzeugung einer Reihe von nichtdifferenzirt gleichen Organen durch ein Individuum mit einem bestimmten Grade von Aehnlichkeit. Bereits die ersten wenigen Reihen schienen zu zeigen, dafs die Homotyposis des Pflanzenreichs und des Thierreichs annähernd denselben Werth haben und dafs man hier die Grundlage eines weit verbreiteten Naturgesetzes hat. Um aber ihre Wahrheit zu beweisen, mufste die Homotyposis einer grofsen Reihe von Charakteren in einer grofsen Zahl von Species untersucht werden, wozu die Kräfte eines Einzelnen nicht ausreichten. Es stellte sich auch als nothwendig heraus, das Pflanzenreich vom Thierreich zu trennen, und die vorliegende Publication beschränkt sich zunächst auf das erstere. Eine Reihe von Mitarbeitern, aufser den den Verf. schon seit längerer Zeit unterstützenden, nahmen Theil an den Arbeiten des Einsammelns, des Messens und Berechnens. Das Ergebnifs dieser gemeinsamen Arbeit war, dafs zweinndzwanzig Reihen mit neunundzwauzig Correlationstabellen mitgetheilt werden konnten. So klein diese Zahl auch erscheint, wenn wir an die unendliche Mannigfaltigkeit des Pflanzenreiches denken, so repräsentirt sie doch eine ungeheure Menge Arbeit — einzelne Reihen, die in der Abhandlung durch eine Seite Tabelle, oder durch wenige Zeilen von Zahlenwerthen repräsentirt sind, haben oft Wochen stetiger Arbeit gekostet.

Die zweinndzwanzig in der ausführlichen Abhandlnng mitgetheilten Beobachtungsreihen beziehen sich in acht Fällen auf Bäume, von denen die Blättchen von Eschen, die Nerven von Kastanien- und Buchenblättern, sowie die Stacheln von Stechpalmblättern untersucht wurden, in zwölf Fällen auf die Fruchtkapseln von Papaver rhoeas, die Samenhüllen von Nigella hispanica nnd Malva rotundifolia, die Wirtelglieder der Zweige von Asperula odorata, die Sori der Wedel der Hirschzungenfarne, die Nerven in den Häuten von Allium cepa und die Samen in den Schoten von Ginster. Endlich wurden in zwei Reihen Länge nnd Breite von Epheublättern nnd der Spalten des Agaricus campestris gemessen. Aus diesen zweinndzwanzig Serien ergab sich die Intensität der homotypischen Correlation im Mittel zu 0,4570.

Einer Theorie der geschwisterlichen Vererbungsähnlichkeit wird sodann der Satz zugrnnde gelegt, dafs die Gleichheit der Geschwister herrührt von der Homotyposis der Charaktere in den Spermatozoen und Eiern, die von deuselben zwei Individuen hervorgehen und sich zu den Zygoten vereinen, aus denen die Geschwister entstehen. Hieraus folgt, dafs der mittlere Werth der geschwisterlichen Correlation gleich sein mufs der mittleren Intensität der homotypischen Correlation. Neunzehn Fälle von geschwisterlicher Correlation im Thierreich sind nnn so weit durchgearbeitet worden nnd ihr Mittelwerth wurde = 0,4479 gefunden, d. h. ziemlich gleich der Intensität der Homotyposis im Pflanzenreiche. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs die Erblichkeit nur eine Phase der Homotyposis ist, und dafs letztere einem bestimmten Werthe durch alle Lebensformen sich nähert.

Diese Theorie schliefst in sich eine bestimmte mittlere Beziehnng zwischen directer und gekrenzter Homotyposis, d. h. dafs die homotypische Correlation zwischen den Charakteren A nnd B in einem Paare von Homotypen das Prodnct ist aus der directen homotypischen Correlation von A und A (oder B nnd B) und der organischen Correlation zwischen A und B im Individuum. Verf. hatte nur die absolnten Längen und Breiten der Epheublätter und der Pilzblätter zur Prüfung dieser Behauptung zur Verfügung, nnd zndem ist der Wachsthnmsfactor hier vorherrschend. Die Resultate zeigen keine vollkommene Gleichheit, aber darüber wird man sich schwerlich wundern, wenn man die einwirkenden äufseren Einflüsse berücksichtigt.

Die individuelle Variation wurde in den zweinndzwanzig Serien gemessen nnd in Procenten der Rassenvariation ausgedrückt; die Resultate schwanken zwischen 77 und 98% mit einem Mittelwerthe von 87%. Wenn diese procentische Variation bei dem Individuum anftritt, ist es offenbar müfsig, von der Variation als einem Ergebnifs der geschlechtlicheu Fortpflanzung zu sprechen. Sie existirt in voller Intensität, wenn ein Individnum Knospen treibt oder nichtdifferenzirte ähnliche Organe ausbildet. Die von einem einzelnen Frosch producirten Blutkörperchen sind fast ebenso variabel wie die Blutkörpercheu in der ganzen Rasse der Frösche. Somit ist die Varia-

tion als ein primärer Charakterzug bei aller lebendiger Production festgestellt.

Zwischen der Stärke der Homotyposis (und somit a fortiori der Vererbung) und dem Grade der Veränderlichkeit der Species hat keine Beziehung irgend welcher Art gefunden werden können. Wenn die Species klassificirt werden in der Ordnung der Veränderlichkeit für die untersuchten 22 Reihen, dann ist die mittlere Homotyposis der ersten 11 gleich 0,4559 und die der letzten 11 0,4570. Soweit man aus den Zahlen urtheilen kann, konnte keine Beziehung irgend einer Art gefunden werden zwischen der Einfachheit oder Complicirtheit der bezüglichen Organismen und ihrer Veränderlichkeit oder ihres Homotyposis. Der Pilz war gänzlich vergleichbar mit dem Mohn oder der spanischen Kastanie. Man kann daher schliefsen, dafs gegenwärtig kein Beleg existirt, der da zeigt, dafs die Variation abgenommen und die Erblichkeit zugenommen hat mit dem Fortschritt der Entwickelung. Man konnte im Gegentheil, ohne gerade ein Dogma aufstellen zu wollen, die erhaltenen Ergebnisse als damit verträglich betrachten, dafs die Veränderlichkeit und Homotyposis primäre Wachsthumsfactoren aller Lebensformen sind und nicht das Product natürlicher Auslese, sondern Factoren, von denen ihre Wirksamkeit ab initio abgehangen hat. Wenn man zeigen kann, dafs homotypische Correlation ebenso stark ist in den einfachsten Lebensformen, wie in den complicirtesten und dafs die Vererbung naturgemäfs aus ihr fliefst, dann wird es klar, dafs unsere Anschauung von den Lebensformen beträchtlich vereinfacht werden wird. Die Homotyposis wird leider verdunkelt durch andere Factoren, die vom Wachsthum, von der Umgebung, von unbeobachteter Differenzirung oder Heterogenität in der einen oder anderen Form herrühren. Aber die Ergebnisse dieser ersten Untersuchung auf diesem Gebiete scheint die eben ausgedrückte Ansicht zu stützen und anzudeuten, dafs das Princip der Homotyposis (wornnter, wie wiederholt werden mag, eine numerische Bewerthung der Aehnlichkeit und Verschiedenheit unter Homotypen verstanden wird) ein grundlegendes Naturgesetz ist, das uns befähigen wird, eine grofse Mannigfaltigkeit von Lebenserscheinungen in eine kurze Formel zusammenzufassen.

E. Hammer: Astronomisches Nivellement durch Württemberg etwa entlang dem Meridian 9° 4′ östlich von Greenwich. VIII. 157 S. gr. 4°. (Stuttgart 1901.)

Der mit 18 Textfiguren und einer Tafel ausgestattete Band, im Auftrage des württembergischen Unterrichtsministeriums herausgegeben, stellt zugleich die vierte Veröffentlichung der Landescommission für die internationale Erdmessung dar. Seitdem Bruns zuerst die Nothwendigkeit einer steten Verbindung von Präcisionsnivellement, astronomischer Beobachtung und Messungen der Pendelschwere betont hatte, war man darüber einig, dafs in aller Strenge nur auf diesem Wege für einen beliebigen Punkt der Erdoberfläche die Beziehung des Geoides zum Referenzellipsoide ermittelt werden könne. Allerdings ist dies aber ein mühseliger, nur langsam vorwärts führender Weg, und desbalb gab Helmert in seinem bekannten Werke (1884) einen kürzeren an, der zwar nicht völlig die gleiche Genauigkeit zu erreichen gestattet, dafür aber rasch und doch auch sicher die gestaltlichen Verhältnisse des Geoides unter einer bestimmten Erdgegend entschleiert. Dies ist das „astronomische Nivellement“, eine Bestimmung der einer Reihe nicht zu sehr distanter Meridiane eigenthümlichen Lothabweichungen. Soferu das Gebiet keine besonderen Unregelmäfsigkeiten darbietet, genügt es, die Polhöhenbeobachtungen, durch deren Vergleich mit den geodätisch gefundenen Werthen eben die Abweichungen der Schwerelinie sich ergeben, an einer geringeren Anzahl von Orten anzustellen, während geologische Störungsgebiete eine Häufung der Beobachtungsstationen nöthig machen.

Der Leiter der württembergischen Gradmessungsarbeiten hegt die Absicht, mehrere in Länge jeweils um etwa einen halben Grad abweichende Mittagslinien durch das Königreich zu legen und im gedachten Sinne zu verwerthen. Einstweilen liegen hier die Messungen für die eine dieser vier Linien vor, und zwar wurde die geographische Breite an elf, das Azimut zudem noch an drei Plätzen bestimmt. Im Durchschnitte war die Entfernung zweier nächst benachbarter Stationen gleich 14 km. Um die Polhöhe zu erhalten, wurden Circummeridian-Zenithdistanzen beobachtet. Die Instrumente, Methoden und Fehlerquellen finden eingehende Besprechung, und ebenso werden die vom Verfasser und seinen Hülfsarbeitern vorgenommenen Rechnungsarbeiten in ihren Resultaten sorgfältig gebucht. Die geodätischen Breiten liefsen sich aus der dereinst von Bohnenberger begonnenen Landesvermessung herleiten. In bezeichnender Weise traten alsdann die Lothablenkungen in der Breite hervor, und zwar hatte der Winkel, den die Normale des Ellipsoides mit der Normale des Geoides einschliefst, für die erwähnten elf Fixpunkte, von Süden nach Norden gerechnet, die nachstehenden Zahlenwerthe (in Bogensecunden): $-3{,}9$; $+2{,}8$; $-0{,}6$; $+0{,}2$; $+0{,}6$; $-1{,}7$; $-3{,}1$; $-2{,}8$; $-1{,}6$; $-0{,}9$; $+2{,}0$. Dabei ward vorausgesetzt, dafs für Tübingen — diese Stadt bildet den Nullpunkt des württembergischen Soldner-Coordinatensystemes — die thatsächliche Lothrichtung auf der an das Besselsche Erdellipsoid gelegten Tangentialebene senkrecht steht. Man sieht, dafs innerhalb des diesmal durchmessenen Bereiches Lothstörungen von erheblichem Betrage, d. h. namhafte geoidische Ausbuchtungen nicht vorhanden sind; am stärksten machen sich die gebirgigen Gegenden bei Bitz und Brackenheim bemerkbar. Die von Prof. Koch (Stuttgart) gleichzeitig ins Werk gesetzten relativen Schweremessungen mit einem vervollkommneten Sterneckschen Pendel werden es uns vielleicht ermöglichen, auch über die Ursachen der Lothdeviationen — Massendefecte unter den Gebirgszügen? — zu einem einigermafsen sicheren Urtheile zu gelangen.

S. Günther.

A. Pochettino: Ergebnifs einiger Messungen der elektrischen Zerstreuung. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1901, ser. 5, vol. X (1), p. 104—109.)

Jüngst wurden von Elster Messungen der elektrischen Zerstreuung in der Atmosphäre an weit von einander entfernten Orten mitgetheilt (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 11) und gezeigt, dafs mit zunehmender relativer Feuchtigkeit, auch bei Abwesenheit von Nebel und sichtbaren Dämpfen, der Zerstreuungscoëfficient abnimmt. Die Bedeutung dieser Thatsache sowohl für die Theorie der Elektricitätsleitung der Gase wie für das Studium der Luftelektricität veranlafste Herrn Pochettino, eine Reihe von Messungen, die er während der Monate Juli, August, September und October vorigen Jahres über die Zerstreuung der Elektricität in der atmosphärischen Luft ausgeführt hatte, auf ihre Beziehung zur Feuchtigkeit zu untersuchen.

Um der wichtigen Frage näher zu treten, ob die atmosphärische Luft die Elektricität leite und ob die

geringe Leitfähigkeit derselben von einer theilweisen Ionisirung herrühre, hatten Elster und Geitel einen einfachen Apparat angegeben, der zu messen gestattet, wie ein geladener Leiter seine Ladung verliert, wenn er der Luft exponirt wird. Denselben Apparat hat der Verf. bei seinen Messungen benutzt und grofse Sorgfalt auf die Gleichmäfsigkeit der Bedingungen und die Vergleichbarkeit der Elektrometerangaben verwendet. Mit wenigen Unterbrechungen wurden die Beobachtungen von Mitte Juli bis Mitte October täglich alle zwei Stunden ausgeführt; daneben wurde an ganz heiteren Tagen das Potentialgefälle nach der Exnerschen Methode gemessen und die Temperatur, der Luftdruck, die absolute und relative Feuchtigkeit registrirt.

In dieser Weise hat Verf. eine Reihe von etwa 600 Messungen der Elektricitätszerstreuung in der freien Luft gesammelt; dieselben sind unter verschiedenen, aber vollkommen bekannten Witterungsverhältnissen, zu verschiedenen Stunden des Tages, etwa 2 km ostnordöstlich von Conegliano auf einem etwa 80 m hohen und absolut freien Hügel ausgeführt worden. Die Discussion dieser Beobachtungen ergab die nachstehenden Thatsachen, die mit den Befunden von Elster in guter Uebereinstimmung sind.

Zunächst waren die Zerstreuungscoëfficienten bei positiver und negativer Ladung unter gleichen Bedingungen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler einander gleich; dies galt ganz allgemein, ausgenommen die Tage mit heftigen Niederschlägen.

Ohne Einflufs waren die Beschaffenheit des Bodens, auf dem der Apparat aufgestellt war, und die Umgebung, in der die Messung ausgeführt wurde; so waren, wenn das Instrument auf Gras an der freien Luft stand, oder auf dem Pflaster, oder auf nacktem Boden, oder auf einem Fenstervorsprung, oder in einer Fensteröffnung, keine Unterschiede vorhanden, die nicht auf unvermeidliche Fehler derartiger Messungen bezogen werden konnten. Ein Einflufs der Temperatur, der absoluten Feuchtigkeit, der Windstärke und Beschaffenheit des Himmels stellte sich ebenso wenig heraus, wenigstens innerhalb der Grenzen der Beobachtungen.

Ueber den täglichen Gang des Zerstreuungscoëfficienten und des Potentialgefälles an Tagen, an denen in ganz Venetien keine Spur von Gewitterthätigkeit vorhanden war, lehrt eine Zusammenstellung der bezüglichen Beobachtungen, dafs keine Beziehung besteht zwischen dem Potentialgefälle während des Tages und den Werthen des Zerstreuungscoëfficienten in den gleichen Stunden. Ferner erkennt man im Gange des Potentialgefälles zwei charakteristische Maxima (um 11 Uhr und um 16 Uhr), die in allen Reihen sich bemerkbar machen, und zwei secundäre, aber noch hinreichend deutliche Maxima um 9 h und um 13 h; die Werthe der Dispersionscoëfficienten zeigen hingegen nichts ähnliches.

Hingegen tritt eine bestimmte Beziehung zwischen den Werthen des Zerstreuungscoëfficienten und denen der relativen Feuchtigkeit in dem Sinne auf, dafs der gröfseren Feuchtigkeit die kleinsten Dispersionscoëfficienten entsprechen, was bereits Elster hervorgehoben hat. Diese Beziehung zwischen relativer Feuchtigkeit und Dispersion war ganz allgemein und hing nicht ab vom Vorzeichen der Ladung des zerstreuenden Körpers.

In einer besonderen Tabelle sind schliefslich die Werthe des Zerstreuungscoëfficienten während Gewitterregen zusammengestellt und ihnen die normalen Werthe der Zerstreuung bei der entsprechenden relativen Feuchtigkeit beigegeben. Hier zeigt sich, dafs bei Gewitterregen der Zerstreuungscoëfficient für positive Ladungen gewachsen ist, für negative Ladungen aber absolut normal geblieben; dies stimmt mit den Beobachtungen von Elster und Geitel in der Nähe von Wasserfällen gut überein.

Giuseppe di Ciommo: Ueber die elektrolytische Polarisation der einzelnen Elektroden. (Il nuovo Cimento 1900, ser. 4, vol. XII, p. 258—279.)

Obschon nach den Vorstellungen, die man von der Polarisation der Elektroden hat, eine solche nicht eintreten darf, wenn der Elektrolyt eine Salzlösung des Elektrodenmetalls ist, hat die Erfahrung gleichwohl in vielen Fällen das Gegentheil ergeben. Bereits 1864 war dies von Raoult nachgewiesen, der an der negativen Kupferelektrode in einer Kupfersulfatlösung eine Polarisation von 0,05 Daniell gemessen. Später wurde diese Polarisation noch von Anderen mit verschiedenen Elektroden und Elektrolyten beobachtet und stets zwar klein, und selbst sehr klein, aber immer vorhanden gefunden. Die Beziehungen zwischen dieser Polarisation und der polarisirenden elektromotorischen Kraft, namentlich in den ersten Momenten, sind jedoch wegen der meist benutzten Untersuchungsmethoden nur sehr unbestimmt oder gar nicht ermittelt worden, und dies veranlafste den Verf., mittelst einer besonderen, von Bartoli bei seinen Messungen der Polarisation von Platinelektroden in angesäuertem Wasser angegebenen Methode das vorliegende Problem in Angriff zu nehmen.

Die zunächst publicirte Reihe von Messungen bezieht sich auf Silberelektroden in einer Lösung von Silbernitrat; sie führten zu folgenden Schlüssen:

„1. Die Silberelektroden polarisiren sich in einer Lösung von Silbernitrat beim Durchgang eines elektrischen Stromes, wie dies bereits früher gefunden war.

2. Für diese Elektroden bestätigen sich die Gesetze, welche für die nicht angreifbaren Elektroden gelten, nämlich: a) Die elektromotorische Kraft der Polarisation ist nur eine Function der polarisirenden Elektricitätsmenge. b) Sie ist gleich der Summe der elektromotorischen Kräfte an den beiden Elektroden, und diese sind einander gleich, wenn die Elektroden gleiche Oberflächen besitzen. c) Für eine und dieselbe polarisirende Elektricitätsmenge und für dieselbe Temperatur steht die elektromotorische Kraft der Polarisation im umgekehrten Verhältnifs zur Oberfläche der Elektroden.

3. Für Elektroden derselben Oberfläche, für dieselbe Temperatur und Concentration der Elektrolyte nehmen die Werthe der elektromotorischen Kraft zunächst eine ganze Weile zu in demselben Verhältnifs wie die Menge der polarisirenden Elektricität, sodann wachsen sie in einem abnehmenden Verhältnifs, und schliefslich nehmen die Werthe für eine kurze Strecke schnell ab und später langsam, während die Mengen der polarisirenden Elektricität nur zunehmen.

4. Wenn alle anderen Bedingungen unverändert bleiben, nehmen die Werthe der elektromotorischen Kraft ab mit steigender Temperatur des Elektrolyten.

5. Die Substanzschicht, mit welcher das Silber sich in der atmosphärischen Luft bedeckt und welche ihm den natürlichen Glanz nimmt, vermehrt die Werthe der elektromotorischen Kraft der Polarisation."

K. A. Hoffmann und Eduard Strauss: Ueber das radioactive Blei. 2. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1901, Jahrgang XXXIV, S. 907—913.)

Nachdem die Verfasser aus einigen Mineralien (Pechblende, Bröggerrit u. a.) nach den üblichen analytischen Methoden ein radioactives Bleisulfat erhalten hatten, welches nach Monaten seine Strahlung verliert, aber durch Kathodenstrahlen wieder activ gemacht werden konnte (vgl. Rdsch. XV, 647, XVI, 183), während gewöhnliches Bleisulfat auch nach Beimengung verschiedenartigster Stoffe durch Kathodenstrahlen nicht activirbar ist, schlossen sie auf die Anwesenheit eines neuen, bisher unbekannten Stoffes in diesen Bleipräparaten, dessen Trennung in weiteren Versuchen erstrebt wurde. Das Material für diese Versuche wurde ihnen theils von Herrn Giesel zur Verfügung gestellt, theils haben die Verf. selbst aus Bröggerit und Pechblende die Präparate hergestellt.

Wurde das durch Kathodenstrahlen activirbare Bleisulfat in Chlorid übergeführt und krystallisirt, so häufte sich die activirbare Substanz in den leicher löslichen Theilen an, die in dem Falle, dafs das Präparat aus Pechblende gewonnen war, noch eine zweite, eigenthümlich färbende Substanz enthielten, deren Aequivalentgewicht viel niedriger als das des Bleies war, und welche wegen ihres wahrscheinlichen Atomgewichtes von 100,92 das „homologe Maugan" sein würde; doch ist bisher die Substanz noch viel zu wenig untersucht, als dafs mehr als eine Vermuthung über sie ausgesprochen werden könnte. In Präparaten aus Bröggerit fehlte dieses färbende Metall und auf die Activirbarkeit des Bleipräparates schien es keinen Einfluls zu haben.

Ein zweiter Bestandtheil der leichtestlöslichen Fractionen stand dem gewöhnlichen Blei viel näher als die färbende Substanz; sie fand sich im Bröggerit in gröfserer Menge als im Uranpecherz und wurde daher aus ersterem dargestellt. In ihrer reinsten Form wurde das Aequivalentgewicht zu 85,98 gefunden und hieraus ergäbe sich, bei Annahme der Zweiwerthigkeit des Metalls, das Atomgewicht = 171,96, was auf ein höheres Homologe des Zinns, also auf ein Metall hinweisen würde, das im periodischen System die Lücke zwischen Zinn und Blei ausfüllen würde. Diese Möglichkeit ist aber noch keineswegs bewiesen; ebenso wenig die Vermuthung, dafs diese Substanz die Activirbarkeit der Bleipräparate bedinge.

Ueber die Strahlungsfähigkeit des radioactiven Bleis wurden interessante Beobachtungen gemacht. Zunächst hat die Wirksamkeit der durch Kathodenstrahlen activirten Sulfate bisher fünf Wochen angehalten; eine Grenze konnte noch nicht angegeben werden. Durch ¼stündiges Erhitzen auf Rothgluth wurde die Strahlungsfähigkeit nicht aufgehoben, sondern nur wenig vermindert. Ueberführung des stark activen Sulfats in Sulfid machte das Präparat inactiv; bei der Rückverwandlung in Sulfat war aber die Activität, wenn auch schwächer als früher, wieder vorhanden; Jodid erwies sich gleichfalls wirkungslos. Die Strahlungsfähigkeit und die Activirbarkeit durch Kathodenstrahlen sind somit dem Sulfat eigenthümlich, während das Sulfid diese Eigenschaften latent zurückhält.

Wurde Radiobleisulfat (das activirbare Sulfat), das noch viel gewöhnliches Sulfat enthielt, mit Schwefel erhitzt, bis keine Schwefeldämpfe mehr entwichen, so hatte man eine graue Masse aus Sulfat und Sulfid bestehend, welche unter den Kathodenstrahlen weifs fluorescirte und noch etwa zwei Minuten sichtbar nachleuchtete; auf die photographische Platte war sie aber nicht mehr wirksam. Wurde die Substanz durch Erhitzen oxydirt und in reines Sulfat verwandelt, so war sie nach der Kathodenbestrahlung wieder kräftig activ. Sichtbare Phosphorescenz und unsichtbare Radioactivität können also bei demselben Materiale nach theilweiser chemischer Umwandlung durch Einwirkung der Kathodenstrahlen erzeugt werden. Dafs die radioactive Strahlung keine gewöhnliche schwache Phosphoreseenz ist, dafür sprachen ihre lange Dauer und ihre Durchgängigkeit durch eine Reihe für Phosphorescenzlicht undurchsichtiger Stoffe.

Auf das Elektroskop wirkten die Strahlen des Radio-Bleisulfats wie die Becquerelstrahlen und das ultraviolette Licht. Von Kathodenstrahlen unterschieden sie sich durch ihre Durchgängigkeit durch Glas und durch Luft. Die Verf. nehmen daher eine nahe Verwandtschaft zwischen den Strahlen des Radiobleisulfats und den Becquerelstrahlen an und stellen Vermuthungen über das Zustandekommen dieser Strahlen an, wegen deren auf das Original verwiesen sei.

F. Rudow: Die Wohnungen der Hautflügler Europas mit Berücksichtigung der wichtigen Ausländer. (Berl. entomol. Zeitschr. 1900, Bd. 45, S. 269—296.)

Verf. beabsichtigt in der hier begonnenen Publication eine umfassende Darstellung der von den verschiedenen Hymenopteren hergestellten Bauten zu geben. Einleitend weist er auf die Unmöglichkeit hin, die verschiedenen Bauweisen durch die natürliche Verwandtschaft, den Körperbau oder die Ernährungsweise der Jungen zu erklären. Es bleibe einstweilen nur übrig, die einzelnen Familien für sich zu betrachten. Verf. beginnt den speciellen Theil seiner Darstellung, die sich gröfstentheils auf eigene Beobachtungen von theils selbst gesammelten, theils ihm zugesandten Nestern stützt und nur bezüglich der ausländischen Arten auf die Literatur zurückgreift, mit den Bauten der Ameisen. Er schildert die verschiedenen von ihm beobachteten Nestformen und betont, dafs die anscheinende Regellosigkeit im Verlaufe der Gänge in den Ameisenhaufen in anderem Licht erscheint, wenn man erwägt, dafs die Stützpfeiler alle ihre bestimmte Aufgabe zu erfüllen hätten. Wenn Verf. auf die Anordnung dieser Gänge das Wort „wohldurchdacht" anwendet, so geht dieser Ausdruck doch zu weit, denn er würde den Ameisen eine Kenntnifs statischer Verhältnisse zuschreiben. Verf. erwähnt neben den in Erde und Holz selbständig hergestellten Bauten auch die Benutzung bezw. Ausgestaltung vorhandener Hohlräume (Gänge der Bock- und Borkenkäfer, mancher Wespen, leere Schneckenhäuser, hohle Stengel u. s. f.). Die Angaben über ausländische Ameisen sind nicht vollständig. Ameisenarten, die symbiotisch in hohlen Dornen leben, sind nicht nur in Afrika, sondern auch in Brasilien gefunden worden. Auch ist die Verwendung der Blattstücke durch Atta cephalotes nicht auf die Herstellung eines Daches für den Bau beschränkt.

Weiter geht Verf. auf die Bauten der Faltenwespen ein, von denen er zunächst die relativ einfachen Nester der Polistesarten, von Icaria, Ischnogaster und Mischocytharus bespricht, denen sich die der Vespaarten anschliefsen. Als interessant verdient hervorgehoben zu werden, dafs Verf. in Tirol mehrfach mehrere Hornissennester neben einander unter den vorspringenden Dächern von Bauernhäusern antraf. Statt, wie dies V. crabro bei uns thut, ein Nest bei zunehmender Bevölkerungszahl stets weiter zu vergröfsern, werden hier von den überzähligen Thieren in der Nähe des Mutternestes Colonien gegründet. Verf. zählte am Bahnhofsgebäude in Klausen über 50 Nester von Hühnerei- bis Kopfgröfse, welche gröfstenteils der V. silvestris, zumtheil auch Hornissen angehörten, ohne dafs irgendwelche gegenseitige Anfeindungen stattfanden. Während eines fünfjährigen Zeitraumes konnte Verf. eine Vermehrung von Jahr zu Jahr feststellen. Von Interesse ist auch die Mittheilung, dafs in der Stadtkirche zu Klausen in den Mantelfalten der Bildsäule eines Apostels ein Hornissennest sich befand, welches zu Weihnachten gedeckelte Zellen enthielt, aus denen im Februar Wespen ausschlüpften. Diese Beobachtung ist wichtig, weil unsere deutschen Wespen nur bis zum Herbst zusammenbleiben und zum Winter den Bau verlassen. Als H. v. Iheriug vor einigen Jahren (vergl. Rdsch. 1897, XII, 37) in Brasilien perennirende, den Winter überdauernde Wespenstaaten auffand, sprach er die Vermuthung aus, dafs man vielleicht in Südeuropa, bei milderem Winterklima, Aehnliches auffinden würde. Der hier von Herrn Rudow beschriebene Fall zeigt, dafs dies an Stellen, die den Thieren den nöthigen Schutz gewähren, in der That vorkommen kann.

Seine Stellung gegenüber dem Problem der Thierintelligenz bezeichnet Herr Rudow in folgendem Satze: „Ueberflüssig ist, die alte Streitfrage anzuregen, ob die Insecten mit Ueberlegung handeln oder ob der blofse Instinct sie bei ihrem Thun leitet; niemals wird der Streit geschlichtet werden, immer wieder in eine unfruchtbare Wortklauberei ausarten. So viel steht fest: wer ohne vorgefafste Meinung sich, und nicht blofs vorübergehend, mit den Thieren beschäftigt und mit regem Interesse ihr Thun und Treiben beobachtet, dem werden sie niemals zu blofsen, willenlosen Maschinen herabsinken,

und er wird sich überzeugen, dafs auch in ihrem kleinen Gehirne auf andere Weise gearbeitet wird, als man es bei nur vegetirenden Geschöpfen gewohnt ist."

Uebrigens sei noch bemerkt, dafs Verf. doch wohl das, was bisher in der Literatur an selbstbeobachteten, einschlägigen Thatsachen niedergelegt ist, untersehätzt. Es sei hier nur auf die der neueren Zeit angehörigen Mittheilungen von J. H. Fabre, H. Müller, Friese, Janet, Verhoeff u. A. hingewiesen.

R. v. Hanstein.

G. **Tischler:** Untersuchungen über die Entwickelung des Eudosperms und der Samenschale von Corydalis cava. (Verh. des Naturhistorisch-medicinischen Vereins zu Heidelberg, 1900 N. F. Bd. IV, S. 351—380.)

Die jungen Embryosäcke der Phanerogamen enthalten in ihrem cytoplasmatischen Wandbeleg eine grofse Anzahl von Zellkernen, die nicht durch Scheidewände von einander abgesondert sind. Erst später tritt die Sonderung in einzelne Zellen ein. Wie bereits Strasburger vor längerer Zeit festgestellt hatte, werden im Embryosack von Corydalis cava nicht zwischen allen Kernen Scheidewände angelegt, sondern es bilden sich vielfach mehrkernige Zellen, deren Kerne später mit einander verschmelzen. Herr Tischler hat nun diesen Vorgang der Verschmelzung, sowie das weitere Verhalten der Kerne und Zellen näher untersucht.

Die Zahl der in eine Zelle eingeschlossenen Kerne beträgt meist drei bis vier, doch sind auch sieben Kerne keine Seltenheit und selbst über zehn kommen vor. Die Bildung der Scheidewände geht so vor sich, dafs die Verdickungspunkte der kinoplasmatischen Fasern, die sich zwischen den Kernen erstrecken (und die mit den bei den Kerntheilungen auftretenden Spindelfasern nichts zu thun haben, sondern sich erst zeigen, wenn die Kerntheilungen aufgehört haben) in der Aequatorialgegend mit einander zu einer einheitlichen Platte verschmelzen, die sich dann spaltet und in den so entstandenen Zwischenraum die junge Membran ausscheidet. Die Bildung der Scheidewände geschieht nicht gleichzeitig, sondern schreitet von dem Mikropylar- zum Chalazalende fort. Nach dem inneren Hohlraum des Embryosacks bleiben die Zellen anfangs offen.

Meist werden durch die Theilung zuerst zwei Zelllagen erzeugt, bevor die Kernverschmelzung eintritt. Letztere geht in folgender Weise vor sich. Die in einer Zelle liegenden Kerne nähern sich einander, aber durchaus nicht alle gleichzeitig, bis zur Berührung, platten sich dann gegen einander ab und lösen ihre Kernwände an den zur Berührung kommenden Stellen auf. Der neue Kern rundet sich dann allmählich ab. Auch die Nucleolen verschmelzen häufig; doch bleiben sie auch oft getrennt, so dafs die Kerne später mit mehreren Nucleolen in Theilung treten. Zuweilen werden noch nachträglich Scheidewände gebildet, oder zwei vorhandene Kerne theilen sich, ohne mit einander zu verschmelzen, jeder für sich.

Während, wie erwähnt, in den sehr jungen Stadien der Entwickelung die innersten Zellen nach dem Hohlraume des Embryosacks hin nicht durch eine Membran abgeschlossen sind, ist eine solche später vorhanden. Sie wird angelegt, wenn bereits eine mehrschichtige Lage von Zellen da ist, und nimmt ihren Anfang an den Stellen, an denen die radialen Wände an der Hautschicht ansetzen; von hier aus verbreitet sich dann nach beiden Seiten die weitere Membranbildung, bis sie in der Mitte der Zelle etwa mit der Membran zusammentrifft, die von der nächsten radialen Wand ihren Ausgang genommen. Wenn die Zellen später im Innern des Embryosacks auf einander stofsen, so sind sie im allgemeinen schon geschlossen.

Die Arbeit enhält auch bemerkenswerthe Angaben über die Zahl der Chromosomen in den Kernen (die sich als nicht constant erwies), sowie über Kerntheilungsvorgänge, die an Amitosen erinnern. Auf diese Angaben, sowie auf des Verf. Mittheilungen über die Entwickelung der Samenschale kann hier nur hingewiesen werden.

Bemerken wollen wir noch, dafs ein Wandbeleg mit mehrkernigen Zellen, in denen die Kerne mit einander verschmelzen, auch von Herrn Ernst neuerdings im Embryosack von Tulipa Gesneriana (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 281) beobachtet worden ist. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1901. Herausgegeben von der kaiserl. königl. Sternwarte zu Wien. (Wien, Carl Gerold's Sohn.)

Der XX. Jahrgang (neue Folge) des Wiener Kalenders enthält in gleicher Weise wie seine Vorgänger die Tagesdaten über den Lauf der wichtigsten Gestirne, Verzeichnisse der helleren Fixsterne, der wichtigsten (208) Veränderlichen, der merkwürdigsten (125) Doppelsterne und (158) Sternhaufen oder Nebelflecken. Darauf folgt eine Uebersicht über die Bahnen der Hauptplaneten, Monde, periodischen Kometen und die Oerter der auffälligsten Sternschnuppenradianten, sowie ein Verzeichnifs geographischer Positionen.

In einem interessanten Aufsatze bespricht Herr G. v. Niessl (Brünn) „die Rolle der Atmosphäre im Meteorphänomen". Er zeigt darin, dafs die Höhe der Flugbahnen, die Intensität des Aufleuchtens und das Zusammendrängen der gröfseren Meteore auf bestimmte Tages- und Jahreszeiten (Nachmittagsstunden und Frühlingsmonate) in der Hauptsache als eine Folge der relativen Geschwindigkeiten betrachtet werden kann, mit denen diese Weltkörper in die Erdatmosphäre eindringen. Die der Erde entgegenlaufenden Meteore durchfliegen die Luft weit rascher als jene, welche die Erde einholen. Letztere erleiden darum einen viel geringeren Luftwiderstand und gelangen so der Erdoberfläche beträchtlich näher als erstere, weshalb auch ihr endliches Erlöschen, das gewöhnlich explosionsartig erfolgt, den Beobachtern hörbar wird und sie selbst oder ihre Trümmer noch zur Erde herunterkommen. Herr v. Niessl setzt hierbei die Ergebnisse seiner in Rdsch. XV, 209 besprochenen Studien über die Meteorgeschwindigkeiten und die Vertheilung der Meteorradianten näher aus einander. Da in den eigenen Geschwindigkeiten der Meteore im Raume alle Uebergänge zwischen elliptischen und stark hyperbolischen Werthen vorzukommen scheinen, so läfst sich gegen Herrn Niessls Schlufssatz nichts einwenden, dafs „keine Thatsache mehr vorhanden ist, welche uns nöthigt, Sternschnuppen, Feuerkugeln und Meteoriten in dieser Gruppirung als Weltkörper verschiedener Klasse anzusehen". Damit ist aber noch keineswegs gesagt, dafs die mit einzelnen Kometen in enger Beziehung stehenden Sternschnuppen, z. B. die des Bielaschwarmes, ähnliche feste Steine sein müfsten wie die herabgestürzten Meteoriten. Man mufs geradezu das Gegentheil annehmen, wenn man bedenkt — was auch Herr v. Niessl hervorhebt —, dafs noch nie der Fall eines nachweislich einem solchen Kometenschwarme angehörenden Meteoriten beobachtet worden ist, trotzdem gerade um die Zeiten der Hauptthätigkeit der Kometenradianten hunderte von Beobachtern auf der Wacht stehen. Die Ergründung der Beschaffenheit der kometarischen Sternschnuppen wird voraussichtlich lange noch auf sich warten lassen. Selbst wenn durch das Spectroskop ermittelt würde, welche Stoffe beim Flug einer Sternschnuppe durch die Luft ins Glühen gerathen, wäre noch nicht festgestellt, ob diese Stoffe nun der Luft oder dem eingedrungenen Körperchen zugehören. Dafs in den obersten Atmosphäreschichten leichte Gase, wie Wasserstoff, reichlicher vorhanden sein könnten als nahe der Erdoberfläche, wird von namhaften Astrophysikern für sehr wohl möglich gehalten. Durch Herrn

v. Niessls Untersuchungen ist aber wenigstens die eine Thatsache über jeden Zweifel erhoben worden, dafs die sehr hellen Meteore sämmtlich in hyperbolischen Bahnen das Sonnensystem durchfliegen.

Von Herrn J. Rheden sind in einem Aufsatze „über die Rotationszeit des Planeten Venus" in historischer Folge die wichtigsten Beobachtungen, welche diese Frage betreffen, zusammengestellt. Die Entscheidung wird in den photometrischen Beobachtungen Villigers und den Spectralaufnahmen Belopolskys zu Gunsten einer etwa 24stündigen Dauer dieser Rotation gefunden.

Die Zeitmomente des Endes der Sonnenfinsternifs vom 11. November 1901 sind von Herrn F. Bidschof für zahlreiche Orte Oesterreich-Ungarns und Deutschlands vorausberechnet worden.

Schliefslich werden vom Director der Wiener Sternwarte Herrn Prof. Weifs die Entdeckungen von Planeten und Kometen bis October 1900 besprochen. Hier mag als Nachtrag zu diesem und dem ähnlichen Berichte in Rdsch. XVI, 145 erwähnt werden, dafs wie Planet 462 auch 461 (*FP*) bereits vor Jahren einmal flüchtig gesehen worden zu sein scheint, indem eine von Herrn Knorre in Berlin am 5. November 1878 erhaltene Beobachtung eines nicht weiter verfolgten, kleinen Planeten sich vermuthlich auf 461 bezieht, der in der Zwischenzeit ungesehen vier Umläufe um die Sonne vollführt hat.

A. Berberich.

W. Marshall: Katechismus der Zoologie. 2. Aufl. 612 S. (Leipzig 1901, J. J. Weber.)

Der vor 21 Jahren erschienene, von Giebel bearbeitete „Katechismus der Zoologie" hat durch Herrn W. Marshall eine durchgreifende Neubearbeitung erfahren. Nicht nur ist der Umfang wesentlich — auf mehr als das Doppelte — vermehrt worden, sondern auch der ganze Inhalt mufste gründlich umgearbeitet werden, und schon äufserlich ist eine, dem jetzt allgemein in zoologischen Hand- und Lehrbüchern befolgten Verfahren entsprechende Aenderung dadurch getroffen, dafs das Buch — im Gegensatz zu der ersten Auflage — das Thierreich in aufsteigender Reihenfolge, von den Protozoen beginnend und mit den Wirbelthieren schliefsend, zur Darstellung bringt. Eine kurze Einleitung erörtert den Bau der Zellen und die Entwickelung des Körpers aus der Zelle. Dann folgt der systematische Theil, der, wie üblich, von jeder Klasse bezw. Ordnung eine allgemeine Charakteristik bringt. Die Darstellung beschränkt sich im wesentlichen auf die Besprechung des Körperbaues, die Entwickelung ist nur sehr kurz behandelt, biologische Angaben sind gar nicht oder nur sehr knapp vorhanden. Ebenso sind theoretische Erörterungen und allgemein vergleichende Betrachtungen vermieden, es ist ausschliefslich „specielle Zoologie", die dem Leser geboten wird. Ein „Katechismus" in dem Sinne, dafs der Gegenstand in Form von Frage und Antwort entwickelt wird, ist das Buch — glücklicherweise — nicht. Dafs die Darstellung durchweg correct ist und dem Standpunkt der Wissenschaft entspricht, bedarf kaum der besonderen Erwähnung. Für das Selbststudium dürfte das Buch, der zu grofsen Kürze und Knappheit wegen, sich nicht wohl eignen, dagegen ist es wohl geeignet, dem, der sich in Kürze das in Vorlesungen, praktischen Uebungen oder durch das gründliche Studium eingehenderer Werke Gelernte wieder ins Gedächtnifs zu rufen wünscht, als Repetitorium zu dienen. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 9. Mai las Herr Planck: „Ueber irreversible Strahlungsvorgänge" (Nachtrag). Da die in der letzten Mittheilung aufgestellte Definition der Entropie elektromagnetischer Strahlung sich nach neueren Erfahrungen als zu eng erwiesen hat, so wird dieselbe entsprechend erweitert und auch für den neu gewonnenen Ausdruck der Entropie der Nachweis seines beständigen Wachsthums geliefert. — Herr Schwendener las: „Zur Theorie der Blattstellungen." Es wird betont, dafs die von Tübingen aus erhobenen Einwände gegen die Veröffentlichungen des Verfassers in der Blattstellungsfrage gerade die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung kaum berühren und nur das eine Ziel verfolgen, die Anordnung zeitlicher Organe auf unbekannte, innere Kräfte, unter Ausschlufs mechanischer Factoren, zurückzuführen, was aber voraussichtlich nicht gelingen wird. — Herr van 't Hoff las: „Ueber die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers, XXII: 1. Gips und Anhydrit, 2. der lösliche Anhydrit ($CaSO_4$)." Die Umstände, unter welchen aus Gips der (lösliche) Anhydrit entsteht, werden festgestellt und dazu die Maximaltension des Krystallwassers in Gips bei dieser Verwandlung bestimmt. Dieselbe ist von der früher für die Verwandlung in Halbhydrat ermittelten Tension verschieden, und dem entsprechend zeigt der Gips eine zweite, unweit 89° gelegene Umwandlungstemperatur, bei welcher die vollständige Spaltung in Wasser und (löslichen) Anhydrit erfolgt.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 25. April wurden nachstehende Abhandlungen gelesen oder vorgelegt: Prof. Dr. O. Tumlirz (Czernowitz) „Compressibilität und Cohäsion der Flüssigkeiten." — Prof. Rudolf Hoernes (Graz): „Ueber Limnocardium Semseyi Halav. und verwandte Formen aus den oberen pontinischen Schichten von Königsgnad (Királykegye)." — Prof. Anton Wassmuth (Graz): „Das Restglied bei der Transformation des Zwanges in allgemeine Coordinaten." — Leopold Ritter von Portheim (Prag): „Ueber die Nothwendigkeit des Kalkes für Keimlinge, insbesondere bei höherer Temperatur." — Privatdocent Dr. Josef v. Geitler (Prag): „Ueber die durch Kathodenstrahlen bewirkte Ablenkung der Magnetnadel." — Dr. Hans Meyer (Prag): „Ueber eine allgemein anwendbare Methode zur Darstellung von Chloriden der organischen Säuren." — Frau Emma Lampa: „Ueber die Entwickelung einiger Farnprothallien." — Julius A. Reich übersendet ein versiegeltes Schreiben mit der Aufschrift: „Neue Beiträge zur Frage der Constitution und Bildungsweise des Chlorkalkes." — Prof. J. Klemenčič (Innsbruck): I. „Ueber die Beziehung zwischen Permeabilität und magnetischer Nachwirkung". II. „Ueber den Einfluss der Härtungsnachwirkungen auf die Abnahme des magnetischen Momentes." — Fr. Hlavati: „Eine experimentelle Prüfung der Clausius-Mosottischen Formel." — Dr. Edm. v. Mojsisovics: „Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1900 im Beobachtungsgebiete [der Erdbebencommission der kaiserl. Akad. d. Wissensch.] eingetretenen Erdbeben." — Dr. V. Uhlig: „Bericht über die seismischen Ereignisse des Jahres 1900 in den deutschen Gebieten Böhmens." — Prof. Franz Schwab: „Bericht über die Erdbebenbeobachtungen in Kremsmünster im Jahre 1900." — Anton Lederer: „Ueber Einwirkung von Baryumhydroxyd und von Natrium auf einige Aldehyde." — V. Löwy und F. Winterstein: „Ueber Einwirkung von Schwefelsäure auf das Glycol aus Isobutyr- und Isovaleraldehyd." — Ed. Friedjung und G. Mossler: „Ueber Condensationsversuche von Isobutyraldehyd mit Anilin." — F. Kauffer und C. Pomeranz: „Zur Kenntnifs der aliphalischen Carbylamine und Nitrokörper." — Prof. F. Becke: „Bericht über den Staubschnee vom 11. März 1901."

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 6. Mai wurden nachsteheude Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: Lannelongue, Achard et Gaillard: De l'influence de l'alimentation, de la température, du travail et des poussières sur l'évolution de la tuberculose. — Loewy: Sur le quatrième Volume des Annales de l'Observatoire de Toulouse. — A. D. Waller:

Le dernier signe de vie; son application à l'homme. — F. A. Forel: La variation thermique des eaux. — Le Secrétaire perpétuel signale: 1. Trois Volumes publiés par l'Université d'Aberdeen; 2. Un levé à grande échelle du cours du Congo et de l'Ouhanghi, par M. Chastrey. — B. Baillaud: Application du photomètre à coin à la mesure des grandeurs photographiques des étoiles. — G. Bigourdan: Nébuleuses nouvelles découvertes à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — A. Demoulin: Sur une classe particulière de surfaces réglées. — G. Tzitzeica: Sur la déformation continue des surfaces. — L. Desaint: Sur les séries de Taylor et les étoiles correspondantes. — Ch. Ed. Guillaume: Procédé pratique pour la correction de l'erreur secondaire des chronomètres. — V. Crémieu: Sur l'existence des courants ouverts. — G. Flusin: Sur l'osmose à travers la membrane de ferrocyanure de cuivre. — Léon Guillet: Sur les alliages d'aluminium. Combinaisons de l'aluminium et du tungstène. — Albert Granger: Sur un iodoantimoniure de mercure. — Ad. Jouve: Sur un échantillon de chaux cristallisée. — V. Thomas: Sur la chimie du méthylène. — Ch. Moureu et R. Delange: Sur l'hydratation de l'acide amylpropiolique; acide caproylacétique. — A. Wahl: Sur l'acide diméthylpyruvique. — R. Fosse: Sur l'anhydride du prétendu binaphtylène-glycol. — Marcel Descudé: Action des chlorures d'acides sur les éthersoxydes en présence du chlorure de zinc. — G. André: Sur la migration des matières ternaires dans les plantes annuelles. — E. Bataillon: Sur l'évolution des oeufs immaturés de Rana fusca. — Fabre-Demergue et Engène Biétrix: Sur le développement de la Sole au laboratoire de Concarneau. — Jean Friedel: L'assimilation chlorophyllienne réalisée en dehors de l'organisme vivant. — E. de Martonne: Sur les mouvements du sol et la formation des vallées en Valachie. — Georges Weiss: La loi de l'excitation électrique des nerfs. — Bierry: Recherches sur l'injection de sang et de sérum néphrotoxiques au chien. — C. Phisalix: Recherches sur la maladie des chiens. Vacciuation du chien contre l'infection expérimentale. — Etienne Rabaud: Caractères généraux des processus tératogènes; processus primitif et processus consécutif. — E. Bertainchand: Sur les poussières atmosphériques observées à Tunis, le 10 mars 1901. — A. Poincaré: Mouvement, en chaque jour synodique, de l'axe instantané de symmétrie des écarts barométriques. — Lapeyre adresse un Mémoire ayant pour titre: „Opérations sur les carrés; des excédents divisionnaires."

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 14. März wurden folgende Abhandlungen gelesen: „The Action of Magnetized Electrodes upon Electrical Discharge Phenomena in Rarefied Gases." By C. E. S. Phillips. — „The Chemistry of Nerve-degeneration." By Dr. Mott and Professor Hallibnrton. — „On the Ionisation of Atmospheric Air." By C. T. R. Wilson. — „On the Preparation of Large Quantities of Tellurium." By E. Matthey.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 21. März wurde die Croonian Lecture: „Studies in Visual Sensation" von Prof. C. Lloyd Morgan gelesen.

Vermischtes.

Aus einer Metallmasse im Gewichte von 37,75 kg, von welcher ein Abgufs und gute Photographien mitgeschickt waren, sind Herrn Stanislaus Meunier abgelöste Bruchstücke zur Untersuchung zugegangen. Die Masse soll am 15. Juni 1900 in N'Goureyma, Provinz Macina im Sudan niedergefallen sein und in dem trockenen Boden ein Loch von mehr als 1 m Tiefe geschlagen haben. Die Gestalt der Metallmasse ist eine sehr unregelmäfsige, die gröfste Länge 58 cm, die Breite schwankt zwischen 4 und 29 cm, die Dicke zwischen 5 mm und 10 cm. Die eine unebenere Seite zeigt die Buckel sowie die ausstrahlenden Furchen und Rinnen, die für die Vorderflächen vieler Meteoriten charakteristisch sind. An mehreren Stellen trifft man Reste einer schwarzen, glänzenden Hülle, welche der Meteoriten-Rinde gleicht. Das den Block bildende Eisen war sehr compact und sehr geschmeidig, der Bruch war faserig. Das Metall läfst sich leicht mit dem Messer ritzen, nimmt eine schöne Politur an und zeigt dann fremde Beimengungen in Form schwarzer Einschlüsse. Die Dichte der Masse, welcher ein kleines Stückchen der Rinde anhaftete, war 7,31. Das Metall war in Säuren schwer löslich; unter der Einwirkung von Salzsäure trübte sich eine polirte Fläche langsam, Wasserstoffblasen entwickelten sich und die Flüssigkeit belud sich mit Eisen, aber Widmannstättensche Figuren traten nicht auf; es wäre zu untersuchen, ob nicht die Masse an anderen Stellen eine abweichende Structur besitze. Die chemische Analyse ergab folgende Zusammensetzung: Eisen 91,988; Nickel 7,150; Kohalt deutliche Spuren; Schwefeleisen 0,052; Phosphoreisen, Silicatkörner und Graphit 0,169. — Eine Einreihung dieses Meteoriten läfst sich nach Untersuchung des kleinen Bruchstückes nicht ausführen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 441—444.)

Ueber die Eisverhältnisse in den arktischen Meeren im Jahre 1900 hat im Auftrage des VII. internationalen Geographen-Congresses das Dänische meteorologische Institut möglichst viele Nachrichten gesammelt, nnd von Herrn V. Garde bearbeiten lassen. Wie in früheren Jahren waren die Bemühungen erfolgreich inbetreff der Atlantischen arktischen Meere, währeud nur theilweise Erfolge erzielt wurden im Behring- und Beaufort-Meere. Die allgemeinen Charakterzüge des Eises schildert Herr Garde wie folgt: Grofse Eismassen im nordwestlichen Theile des Barentz-Meeres und um Spitzbergen, beträchtliche Eismassen im Karischen Meere, weniger Eis als im normalen Jahre zwischen Franz-Joseph-Land nnd Nowaja-Zemlia und vor der Ostküste von Grönland. Normale Eisverhältnisse vor Südwest-Grönland, und hesonders günstige Verhältnisse vor Labrador und in der Baffin-Bai. Vom Smith-Sund und weiter nördlich liegen nur sehr unvollständige Nachrichten vor, die aher das Vorhandensein sehr schwerer Eismassen in diesen Wässern andeuten. — In dem Berichte über die Eisverhältnisse von 1899 war behauptet worden, dafs das Vorkommen grofser Eismassen um Spitzbergen, im Barentz-Meere und im Norden von Smith-Sund neben geringeren Eismassen an der Ostküste von Grönland im Sommer 1899 die Eisverhältnisse vor der Ostküste Grönlands im Jahre 1900 schwierig gestalten werden; man glaubte nämlich, dafs, da weniger Polareis nach den gemäfsigten Meeren exportirt wurde, der Arktische Ocean mehr für den Export im Jahre 1900 zur Verfügung haben werde. Die Erfahrung hat diese Voraussetzung nicht bestätigt. Die Saisou 1900 glich mehr der von 1899, nur Spitzbergen war noch mehr blockirt als im Vorjahre. Schlüsse auf die Eisverhältnisse im Jahre 1901 sind nach vorstehendem kaum zulässig. (The Nautical-meteorological Annual of the Danish Meteorol. Institute. S.-A.)

Ueber die Absorption der Flüssigkeiten und Lösungen durch thierische und pflanzliche Membranen hat Herr G. Flusin in mehreren Versuchsreihen Resultate gewonnen, welche hier kurz wiedergegehen werden sollen. Die Methode war die von Liebig und von Doumer in ihren Versuchen befolgte. Die Haut, ein bestimmtes Gewicht von Schweinsblase oder vegetabilischem Pergamentpapier, die in Aether und in destillirtem Wasser längere Zeit verweilt und dann im Vacnum über Schwefelsäure getrocknet worden war, wurde gewogen, dann für eine bestimmte Zeit in die betreffende Flüssigkeit gelegt, nach dem Herausnehmen mit Fliefspapier unter gleichem Druck abgetupft und wieder gewogen und schliefslich im Vacunm getrocknet nnd zum dritten male gewogen; die Differenz zwischen der zweiten und dritten Wägung gab die von 100 g Haut absorbirte Flüssigkeitsmenge. Die Natur der Flüfsigkeit erwies sich von grofsem

Einflufs; so absorbirteu z. B. 100 g Schweinsblase in fünf Minuteu 121,9 g Wasser, 22,9 g Methylalkohol, 4,5 g Benzol und 2,7 g Aethylalkohol. Der Zeit der Einwirknng ist die absorbirte Flüssigkeitsmenge nicht proportioual; vielmehr nimmt die Menge anfangs sehr schnell zu und wird dann nach einer mehr oder weniger langen Zeit constant. Bei den Absorptionsversuchen mit Salzlösungen wurde aufser den drei auch bei reinen Flüssigkeiten ausgeführten Wägnngen, da nach der dritten der gelöste Körper noch in der Haut zurückblieb, noch eine vierte Wägnng vorgenommen, nachdem die Haut sechs Stunden laug in 400 cm^3 Wasser gelegen und im Vacnum getrocknet war. Pergamentpapier zeigte bei Lösungen verschiedener Stoffe in verschiedenen Lösungen, dafs in einer wässerigen Lösuug eines Krystalloids die Menge des absorbirten Wassers stets kleiner ist, als von reiuem Wasser unter gleichen Bedingungen aufgenommen werden würde, und dafs die Concentration der Lösung, welche das Pergament imprägnirt, stets gröfser ist als die der Mutterlösung, in welche man die Membran getaucht hat; geht man von gesättigter Lösung aus, so erhält man in dem pflanzlichen Pergament eine übersättigte Lösung. Der Einflufs der Zeit wurde mit einer gesättigten NaCl-Lösung untersucht und dabei ein gleiches Verhalten wie mit den reinen Flüssigkeiten beobachtet; nach einer halben Stunde war sowohl die Aufnahme des Wassers wie die des Chlornatriums eine minimale. Endlich wurde der Einflufs der Concentration einer Chlornatriumlösung untersucht und festgestellt, dafs die Menge des vom Pergament absorbirten Wassers abnimmt, wenn die Concentration der Lösung wächst, dafs die Menge des absorbirten Salzes ziemlich proportional ist der Concentration, und dafs der Gehalt der Salzlösung, welche die Haut imprägnirt, bei allen Concentrationen höher ist als in der ursprünglichen Lösung. (Annales de l'Université de Grenoble. 1900, t. XII, p. 929—935.)

Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Atomgewichte hat Herr L. Benoist aus seinen Untersuchungen über die Durchgäugigkeit der Stoffe für X-Strahlen (Rdsch. 1901, XVI, 268) abgeleitet. Er hatte gefunden, dafs die specifische Durchlässigkeit eines einfachen Körpers, die unter bestimmten einfachen Verhältnissen gemessen wird, eine Constante bildet, die viel directer vom Atomgewicht abhängt als die specifische Wärme. Diese Constante läfst sich leicht bestimmen und giebt dem Element seine Stellung in der Reihe der Atomgewichtszahlen. Herr Benoist wendet diese neue Methode an zur Feststellung des Atomgewichtes von Indium, über welches die Chemiker noch zwischen den Werthen 75,6 und 113,4 wählen köuneu. Die Transparenz des Indiums für die X-Strahlen stellt nun dieses Metall hinter Silber (108) und Cadmium (112); man kann ihm daher nur das Atomgewicht 113,4 beilegen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 772—774.)

Gynodiöcie beim Vergifsmeinnicht. Den Floristen ist seit langer Zeit eine kleinblüthige Form vou Myosotis palustris bekannt, doch scheint kein Schriftsteller aufser Mohl und Mac Leod auf die sexuellen Verhältnisse dieser Blüthen geachtet zu haben. Herr H. Fritsch, der sie in Steiermark beobachtet hat, weist nun nach, dafs Myosotis palustris gynodiöcisch ist. Die weiblichen Pflanzen haben stets auffallend kleiue Blüthen („var. parviflora" der Autoren), meist relativ kurze Fruchtstiele, oft einen zarteren Bau, nicht selten auch eine von jener der Zwitterpflanzen abweichende Behaarung. Sie besitzen pollenlose Anthereu, welche die für die Zwitterblüthen charakteristische Schrägstellung nicht einuehmen, sondern stets der Blumeukronröhre anliegen. Sowohl die zwitterige als die weibliche Pflanze entwickelt in der Regel zahlreiche Früchte. Die weibliche Pflanze dürfte im ganzen Verbreitungsgebiete vorkommen. Sie steht an Individueuzahl — wenigstens in Steiermark — stets gegen die Zwitterform bedeutend zurück. Bei den anderen in Mitteleuropa wachsenden Myosotis-Arten scheint Gynodiöcie nicht vorzukommen. In den wesentlichen Punkten verhält sich Myosotis palustris (L.) ganz ähnlich wie Anchusa officinalis L., Echium vulgare L. und zahlreiche Labiaten. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, Bd. XVIII, S. 472—480.) F. M.

Personalien.

Die American Academy of Arts and Science verlieh die Rumford-Medaille dem Prof. Elihu Thomson, und 500 Dollar aus dem Rumford-Fonds dem Prof. Theodore W. Richards (Harvard University) zu einer Untersuchung über den Thomson-Joule-Effect. — Die Akademie vollzog ferner nachstehende Wahlen: zu Associate Fellows wurden Herr Chamberlin (Chicago) und John Fritz (Bethlehem Pa.), zu auswärtigen Ehrenmitgliedern die Herren Celli (Rom), A. Engler (Berlin), F. v. Richthofen (Berlin) und G. Paris (Paris) erwählt.

Die Royal Geographical Society in London hat ihre „Founders Medaille" dem Herzog der Abruzzen und die „Patrons Medaille" dem Dr. A. Donaldson Smith zuerkannt. Unter den übrigen Bewilligungen seien erwähnt: Der Murchison-Preis für Herrn John Coles und das „Gill memorial" für den Kapitän Cagni, der, wie bekannt, die Breite von 86° 33′ erreicht hat.

In den Ruhestand tritt: Der ordentliche Professor der Anatomie und Director des anatomischen Instituts an der Universität Müncheu Dr. C. v. Kupffer.

Gestorben: Am 27. April Dr. Thomas Conrand Porter, Prof. der Botanik am Lafayette College, 79 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Veränderliche vom Miratypus werden im Juli 1901 helle Lichtmaxima erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
8. Juli	S Herculis . .	6,5.	16h 47,3 m	+ 15° 7′	308 Tage
11. „	W Aquilae . .	7,5.	19 10,0	— 7 13	490 „
12. „	R Aquilae . .	7.	19 1,5	+ 8 5	343 „
13. „	R Corvi . . .	7.	12 14,5	— 18 42	317 „
13. „	S Virginis . .	7.	13 27,8	— 6 41	376 „
28. „	R Comae . .	7,5.	11 59,1	+ 19 20	361 „
29. „	T Herculis . .	7,5.	18 5,3	+ 31 0	165 „

Vom 9. bis 27. April haben die Herren G. Müller und P. Kempf in Potsdam fast täglich die Nova Persei photometrisch beobachtet und folgende Maxima und Minima festgestellt:

Max.	April	8,8,	13,4,	18,2,	23,1,	27,9
Min.	„	11,2,	16,1,	21,2,	25,9.	

Die Periode dauerte also durchschnittlich 4,8 Tage, scheint aber nicht völlig constant gewesen zu sein. Durch mehrstündige Beobachtungen an einzelnen Abenden wurde die Abwesenheit kurz dauernder unregelmäfsiger Lichtschwankungen nachgewiesen. Im Maximum erreichte der Stern die 4,2. Gr., im Minimum sank er auf 6,0. Gr. herab; gleichzeitig wechselte die Färbung zwischen weifslichgelb und röthlich. Im Spectrum spricht sich diese Farbenänderung dadurch aus, dafs beim Maximum das continnirliche Spectrum besonders im Violet viel stärker hervortritt als beim Minimum. Die einfachste Erkläruug bietet sich iu der schou früher erwähnten Annahme dar, dafs eine atmosphärische Fluthwelle den Stern umläuft. Die mit der allmählichen Abkühlung der Gashülle verbundene Zunahme der Dichte bewirkt eiue Verlangsamung des Umlaufes der Fluth und damit eine Verlängerung der Lichtwechselperiode. Herr Plassmann in Münster sah die Nova am 13. Mai 4,65. Gr., am 14. nur 6,05. Gr.

Aus neuen von Herrn Wedemeyer (Hamburg) berechneten Elementen des grofsen Südkometen ergeben sich folgende Positionen:

Juni 11,5	AR = 7 h 7,0 m	D = + 9° 17′
17,5	7 18,2	+ 9 50
23,5	7 28,1	+ 10 16
29,5	7 37,0	+ 10 35

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 13. Juni 1901. Nr. 24.

H. Kreutz: Untersuchungen über das System der Kometen 1843 I, 1880 I und 1882 II. (Ergänzungsheft zu den Astron. Nachrichten, Nr. 1. Kiel 1901.)

In zwei früheren Abhandlungen gleichen Titels hat Herr Kreutz seine in meisterhafter Weise durchgeführten Rechnungen über den grofsen „Septemberkometen" 1882 II veröffentlicht (Rdsch. IV, 308, VI, 268). Er war zu dem Schlufsergebnifs gelangt, dafs der am längsten sichtbare von den vier Kernen, in welche der anfängliche Kern des Kometen unmittelbar nach dem Periheldurchgang zerfallen war, in einer Ellipse mit 772 Jahren Umlaufszeit weiterlief, dafs von den drei anderen Kernen der eine etwa 100 Jahre früher, die beiden anderen dagegen 110 und 190 Jahre später als jener Hauptkern wiederkehren werden. Aus dem grofsen Kometen 1882 II ist somit eine Gruppe von mindestens vier Kometen mit ähnlicheu Bahnen entstanden. Nun sind aber auch aus früheren Jahren mehrere Kometen bekanut, deren Bahnen zu der des 1882er grofse Verwandtschaft zeigen. Es ist gewifs eine interessante Aufgabe, dieseu Beziehungen nachzuspüren; dieselhe erfordert aher vor allem eine sorgfältige Ermittelung der Bahnen jener Kometen aufgrund des vorhandenen, oft recht dürftigeu Beobachtungsmaterials.

Diese mühevollen Berechnungen hat Herr Kreutz für die drei grofsen Kometen 1843 I, 1880 I nnd 1887 I geliefert und daraufhin die Beziehungen dieser Bahnen unter sich und zu der des Kometen 1882 II nntersucht, der im folgeudeu kurz als „Septemberkomet" bezeichnet werdeu soll. Der erstgenannte Komet wurde am 28. Februar 1843 an vielen Orten Italiens, Mexicos, in Portland (Nordamerika) um Mittag nahe bei der Sonne entdeckt. Er gelangte hald an den Ahendhimmel und erregte nun überall durch seinen schmalen, geraden, bis 60° langen Schweif das gröfste Aufsehen. Sein Glanz nahm aher rasch ab und am 19. April wurde die letzte Beohachtung auf der Capsternwarte erlangt. Sehr werthvoll ist eine Messung des Ahstandes des Kometen von der Sonne am 28. Februar durch Clarke in Portland, sowie eine am gleichen Tage ausgeführte Höhenbestimmung von Bowring (Mexico). Die kritische Sichtung des gesammten Beobachtungsstoffes und die Ableitung der Bahnelemente nach den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung führt auf eiue Umlaufszeit von 512,4 Jahren. Diese Bahn schmiegt sich den Normalpositionen innerhalb weuiger (5) Bogensecunden au und auch die zwei Angahen vom 28. Februar werdeu bis auf 6″ genau wiedergegeben.

Nun hatte man früher vielfach geglaubt, den Kometen 1843 I mit dem grofsen Kometen von 1668 identificiren zu können, was eiue Umlaufszeit von 175 Jahren gehen würde. Nach Entdeckung des Kometen 1880 I wurde dieser wieder von einigen Astronomen als eiue Rückkehr des 1843er Kometen betrachtet. Herr Kreutz prüft diese beiden Hypothesen, indem er für dieses Gestirn zwei neue Bahnen berechnet, die eine mit 36,92 und die andere mit 175,0 Jahren Umlaufszeit. Die Einführung dieser Zwangsbedingungen läfst aber eine befriedigende Darstellung des Laufes des Kometeu im Jahre 1843 absolut nicht zu. In der ersten Hypothese weicht die Rechuung bis zu mehreren Miuuten von den Beobachtungeu ab (am 28. Februar um 206″ und 137″) und gleicherweise sind die Fehler der zweiteu Voraussetzung unzulässig grofs und systematisch gruppirt. Wohl aber scheint eine der Periode des Septemherkometeu gleiche Umlaufszeit den Beobachtungen von 1843 gut zu genügen; die wenigen gröfseren Differenzen könneu einzeluen als minder gut bekannten Messungen zur Last gelegt werden. Eine Umlaufszeit von etwa 800 Jahren besitzt also die nämliche Wahrscheinlichkeit wie die direct rechnerisch gleich 512 Jahren ermittelte. Wesentlich über 800 Jahre hinaus darf man aher, wie Herr Kreutz darthut, nicht gehen, wenn man mit den Beobachtungeu uicht in Widerspruch gelangeu will.

Herr Kreutz geht nun zum Kometen 1880 I über, dessen Schweif schon am 31. Januar oder 1. Februar bemerkt worden ist, während der Kopf sich erst einige Tage später üher deu Horizont der Sternwarten der Südhalbkugel erhob. Ein Kern war nicht vorhanden, welcher Umstand die Ortshestimmungen des Kometen bedeutend erschwerte. Aufserdem bereitete diesen die aufserordentlich rasche Lichtabnahme ein haldiges Ende, die letzte gelang am 19. Febraur in Cordoha (Argentinien). Die Aehnlichkeit der Bahn mit der des grofsen 1843er Kometen fiel schon bei den ersten Berechnungen auf; Gould und Weiss hielten die Identität für sehr wahrscheinlich, zumal da man mit einer Periode von 36 Jahren auf mehrere ältere Kometen ähnlichen Laufes geführt wird und die Unsichtharkeit bei zahlreichen anderen Wiederkünften sich aus ungünstigen

Sichtbarkeitsverhältnissen erklären liefse. Klinkerfues sprach damals die Ansicht aus, der Komet sei überhaupt nur in den Jahren — 371, 1668, 1843 und 1880 im Perihel gewesen, die Umlaufszeit habe jedesmal beim Durchgang durch die Sonnennähe eine starke Verkürzung durch den Widerstand erfahren, den die äufserste Atmosphärenhülle der Sonne dem sie durchfliegenden Kometen entgegensetzte. Endlich hat auch M. W. Meyer die Identität der beiden Gestirne von 1843 und 1880 für nahezu sicher erachtet. Herr Kreutz zeigt nun, dafs die wenig zahlreichen Beobachtungen bei ihrer mittelmäfsigen Genauigkeit ganz gut durch parabolische Elemente sich darstellen lassen. Da er schon vorher den Nachweis geliefert hat, dafs eine Umlaufszeit von 37 Jahren für den Kometen von 1843 unzulässig ist, so ist der Komet von 1880 als zweifellos nicht identisch mit jenem zu betrachten. Denn für die von einigen Rechnern aufgestellte Behauptung, beim Kometen 1843 I sei der Kern nicht der Ort des Schwerpunkts gewesen und die in der Hypothese einer 37jährigen Umlaufszeit bleibenden Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung seien auf unsere Unkenntnifs der Lage des Schwerpunkts zurückzuführen, fehlt jeder Beweis. Eine den Beobachtungen widersprechende Hypothese, die nur durch eine andere gänzlich unbeweisbare Vermuthung gestützt wird, ist hinfällig. Herr Kreutz dehnt seine Untersuchung aber auch selbst auf die Frage aus, ob wenigstens die Beobachtungen des Kometen 1880 I sich einer Bahn mit 37jähriger Periode anpassen lassen, findet jedoch wenn auch nicht unzulässig grofse, so doch wesentlich gröfsere Restfehler als bei der parabolischen Bahn, ein Zeichen für die gröfsere Wahrscheinlichkeit einer sehr langen Umlaufszeit. Wird diese wie beim Septemberkometen gleich 800 Jahren angenommen, so ist die Darstellung des Kometenlaufs so gut oder noch etwas besser als in einer Parabel. Herr Kreutz zeigt schliefslich auch noch, dafs die Lage der Bahnebene nicht genau die nämliche ist wie beim 1843er Kometen.

Nachdem die vorerwähnten Identitätshypotheser infolge des schon nach zwei Jahren erschienenen grofsen Septemberkometen von der zuerst von Herrn Kreutz ausgesprochenen Annahme eines Kometensystems zurückgedrängt worden waren, kam 1887 abermals ein Zeuge für dieses System, freilich nur in Gestalt eines langen, blassen Lichtstreifens, eines gänzlich kopflosen Kometen. Kaum zwei Dutzend Ortsbestimmungen wurden erlangt, indem die Beobachter, so gut es ging, die Lage des sonnennäheren Endes des Lichtbandes zu schätzen sich bemühten. Ein Drittel der nur vom 21. bis 30. Januar reichenden Angaben ist noch dazu unbrauchbar. Es ist daher nicht zu verwundern, dafs die Rechnung über die Bahn des Kometen 1887 I weiter keine Auskunft giebt, als dafs sie ihrer Lage und der kleinen Perihel-distanz zufolge zum System des Septemberkometen gehört.

Wenn nun, wie schon bemerkt, die Elemente der einzelnen Kometen zwar ähnlich, aber nicht genau identisch sind, so bestehen zwischen ihnen doch einige recht interessante Beziehungen. Die Durchschnittslinie der Bahnebenen des Kometen 1843 I und 1882 II fällt nahezu mit den grofsen Axen beider Bahnen zusammen. Dieselbe Beziehung gilt für das Kometenpaar 1343 I und 1880 I und daher selbstverständlich auch für 1880 I und 1882 II. Von der Sonne aus gesehen kreuzen sich die drei Bahnen also im nämlichen Punkte und dieser ist zugleich das Perihel einer jeden einzelnen Bahn. Da nun die Periheldistanzen nur wenig verschieden sind, so stellen diese Kreuzungen nahezu wirkliche Schnittpunkte der Bahnlinien dar. Der Abstand beim ersten Bahnpaare beträgt 330000 km, beim zweiten fast Null und beim dritten ungefähr so viel wie beim ersten. Indessen bewirkt in den beiden letzteren Fällen die Ungenauigkeit der Elemente des 80er Kometen einige Unsicherheit der Distanzen. Man darf aber ohne Frage aus diesem merkwürdigen Zusammentreffen der drei Bahnen folgern, dafs bei einem früheren Periheldurchgange ein Komet — ähnlich wie 1882 der Septemberkomet — sich getheilt hat, und dafs die Theile in etwas geänderten Richtungen weiterliefen. Die Richtungsunterschiede der Bahnen des Kometen 1843 I und 1880 I gegen die Bahn des Septemberkometen belaufen sich im Perihel auf 9,9° und 11,1°, der Unterschied von 1843 I und 1880 I auf 1,6°. Eigenthümlicher Weise werden die Bahnen der Kometen 1843 I und 1882 II auch von der im übrigen wesentlich verschiedenen Bahn des riesigen Kometen von 1680 in nur 280000 bezw. 76000 km Abstand geschnitten, und zwar auch nicht weit vom Perihelorte. Somit könnte auch der Komet von 1680 in längst vergangenen Zeiten — seine Umlaufszeit übersteigt mehrere Jahrtausende — ein Theil des Urkometen gewesen sein, dessen Reste wir in dem Kometensystem des grofsen Septemberkometen vor uns sehen.

Diesem Systeme sind noch verschiedene andere Kometen zuzuzählen. Wie Herr M. W. Meyer zuerst erkannt hat, ist der gelegentlich der Sonnenfinsternifs vom 16. Mai 1882 in Sohag (Aegypten) innerhalb der Coronastrahlen gesehene Komet ein Glied des Systems. Herr Kreutz zeigt, dafs der Ort des Gestirns genau in die Bahn des Kometen 1843 I, weniger gut in die des Septemberkometen pafst. Der Finsternifskomet vom 16. April 1893, der sich auf photographischen Aufnahmen aus Amerika und Afrika vorfand, scheint dagegen, nach seiner Stellung und Bewegung zu schliefsen, in einer wesentlich abweichenden Bahn einhergegangen zu sein; nur die kleine Periheldistanz hat er mit dem System des Septemberkometen gemeinsam. Ebenso bleibt die Bahn des Kometen unbestimmt, den Pogson beim Suchen nach dem Bielaschen Kometen am 2. und 3. December 1872 entdeckt hatte. Eine entfernte Aehnlichkeit scheint nach den Rechnungen des Herrn Kreutz zwischen dieser Bahn und denen des hier behandelten Kometensystems immerhin zu bestehen.

In den Jahren 1668, 1689, 1695 und 1702 wurden grofse Kometen gesehen, deren Beschreibungen vielfach an die der Kometen 1843 I und 1882 II erinnern, und die zumtheil auch für identisch mit einzelnen neueren Kometen dieses Systems gehalten worden sind. Umfangreiche Rechnungen, die Herr Kreutz über den ersten jener vier Kometen angestellt hat, ergaben als einzig zulässiges unter acht Elementensystemen ein solches, das mit der Bahn des 1843er Kometen nahe übereinstimmt. Umgekehrt stellt die letztere Bahn die Beobachtungen von 1668 bis auf geringe Reste dar, was man von der Bahn des Septemberkometen weniger behaupten kann. Die Bahn des Kometen von 1689 gehört nicht zu diesem System, wie schon eine frühere Berechnung des Herrn Holetschek dargethan hatte. Beim Kometen von 1695 macht es wieder grofse Schwierigkeiten, aus den ungenauen Beobachtungen eine gute Bahn abzuleiten. Unter sieben Elementensystemen, die Herr Kreutz berechnet hat, weicht das sowohl die Positionen des Kopfes wie die Schweifrichtungen am besten darstellende so sehr von den Bahnen der Gruppe des Septemberkometen ab, dafs an eine nähere Beziehung nicht zu denken ist. Ueber den Kometen 1702 liegen wieder so unbestimmte Angaben vor, dafs eine directe Bahnberechnung nicht möglich ist. Eine Vergleichung der damaligen Berichte mit den Bahnen der Kometen 1843 I und 1882 II macht es wahrscheinlich, dafs der Komet von 1702 ein Glied dieses Systems sonnennaher Kometen ist. Dieses umfafst also aufser den sicher berechneten Kometen 1843 I, 1880 I, 1882 II und 1887 I jedenfalls den Kometen 1668 und vielleicht noch die von 1702, vom 2. December 1872 und vom 16. Mai 1882. Nicht dazu gehören die Kometen von 1689, 1695 und der Finsternifskomet vom 16. April 1893.

Mit den aus dem Alterthum und Mittelalter stammenden Kometennachrichten ist, abgesehen von einzelnen chinesischen Berichten, nichts anzufangen. Im Jahre 1845 hatte Boguslawski 15 Kometenerscheinungen aufgeführt, die je um 147 bis 148 Jahre aus einander liegen und die er als identisch mit dem Kometen 1843 I ansehen zu dürfen glaubte. Wie Herr Kreutz nachweist, kann man aus den alten Berichten entweder gar keine bestimmten Ortsangaben entnehmen, oder die Stellungen und Bewegungen der betreffenden Kometen widersprechen der Identität mit sicheren Gliedern der Gruppe des Septemberkometen. Blofs in einem Falle liegt die Möglichkeit vor, dafs letzterer selbst gesehen worden war, und zwar am 4. Februar 1106 bei Tage. Dann müssen aber die vom 7. Februar an gemachten Beobachtungen eines am Abendhimmel erschienenen, grofsen Kometen sich auf ein von jenem Tageskometen verschiedenes Gestirn beziehen, da sie eine andere Bewegung andeuten, als der Bahn des Septemberkometen entsprechen würde. Da dieser bei seinem letzten Periheldurchgang eine beträchtliche Hemmung in den Coronaregionen erlitten haben könnte, bleibt seine ehemalige Umlaufszeit zweifelhaft und es läfst sich nicht einmal mit Gewifsheit das Jahrhundert bezeichnen, in dem er das vorletzte Mal seine Sonnennähe passirt hat. Dazu kommt noch die Thatsache, dafs eine ganze Reihe von Kometen in diesem Systeme existirt. Welchem unter ihnen etwaige alte Beobachtungen wie die vom Jahre 1106 zuzuschreiben wären, dürfte wohl eine unlösbare Frage sein.

Die Hauptpunkte in dem Probleme des Systems sonnennaher Kometen, das als solches von Herrn Kreutz zuerst erkannt worden ist und zugleich das erste mit Sicherheit nachgewiesene Kometensystem darstellt, sind nun endgültig klargelegt. Sie bestehen in der exacten Bestimmung der Bahnen der bedeutendsten Glieder dieser Gruppe, in der Auffindung merkwürdiger Beziehungen der Lagen dieser Bahnen und in der Prüfung der Zugehörigkeit unvollkommen beobachteter Kometen zu diesem Systeme.

A. Berberich.

Die geologischen Verhältnisse und die nutzbaren Lagerstätten der Gebiete, die von der grofsen sibirischen Bahn durchschnitten werden.

Vom Bezirksgeologen Dr. C. Gagel in Berlin.

(Fortsetzung.)

3. Die Gegend zwischen dem Ob und Atschinsk.

Das Gebiet längs dieser 580 km langen Strecke ist im Norden mehr oder minder flach, im Süden wellig bis bergig. Der westliche Theil wird gebildet von metamorphen Gesteinen: Schiefer und krystallinem Kalk; Devon (unterdevonische Tuffe und Kalke mit Hercyn-Fauna, mitteldevonische Kalke und Schiefer, oberdevonische Kalke, Thonschiefer, Sandsteine); Carbon und zwar Kohlenkalk und productives Carbon, bestehend aus grünlichen Sandsteinen, Thonschiefern mit Kohlenflötzen und graue Sandsteine mit Thonschiefern. Zum Jura gehört vielleicht eine Schichtenfolge von Thonen, Sanden und Sandsteinen mit schlechten Pflanzenresten und Lignitflötzen.

Tertiär bedeckt in zusammenhängender Decke den Norden des Gebiets. Es sind plastische Thone, Sande und Sandsteine mit miocäner Fauna. Krystalline Massengesteine, Granite, Porphyre und Porphyrite kommen nur in sehr geringer Verbreitung vor.

4. Geologische Untersuchungen in den Gouvernements Jenisseisk und Irkutsk.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf ein Gebiet von 1500 Werst Länge vom Tschulym bis zum Baikalsee. Die Bahn durchzieht zunächst die nördlichen Abhänge des Argagebirges; jenseits des Jenissei wird das Land weniger gebirgig und ist mit fast undurchdringlichen, waldigen Sümpfen bedeckt — Taiga —; jenseits der Oka ist das Land abwechselnd bald wellig, bald bildet es ungeheure Ebenen mit Steppencharakter und nur vereinzelten flachen Erhebungen.

Posttertiäre Schichten finden sich nur in den Flufstbälern; es sind 10 bis 16, ja bis 30 m

mächtige Schotter nnd Sande. Am Jenissei und dem rechten Ufer der Angara bilden sie grofse Terrassen; in den Hochterrassen finden sich häufig vollständig ungeschichtete Bildnngen, die jedoch zweifellos nicht glacialen Ursprnngs sind; Spnren glacialer Bildungen finden sich erst weit südlich von der Bahn.

Zum Tertiär gehört ein System von Schichten, die aus fenerfesten Thonen, Schottern und Sanden hestehen und sich auch nur noch in den Flufsthälern finden; sie enthalten zumtheil miocäne Flora und sind sicher znm grofsen Theil späterer Erosion zum Opfer gefallen.

Jura findet sich in grofser Verhreitung zu beiden Seiten der Angara. Die Schichten lassen sich his zn den Sajanischen Gebirgen im Süden, his zu den Abhängen des Onot im NW, bis zur Wasserscheide zwischen Angara und Lena im NE verfolgen. Es sind hauptsächlich Sandsteine und Schieferthone mit Kohlenflötzen. Iu der Gegend von Irkntsk erreichen diese Schichten über 200 m Mächtigkeit, sie sind schwach gefaltet (nach SE); zwischen Oka und Uda liegen sie flach oder schwach geneigt ohne Faltnng. Die Kohlen dieses Systems unterscheiden sich sehr deutlich von den jnrassischen Ligniten westlich des Oh; es sind hier fette, langflammige Kohlen und „Boghead"; nur au vereinzelten Stellen treten in den hangendsten Schichten lignitähnliche Kohlen auf.

Die jurrassischen Schichten liegen in einer grofsen, von stark gefaltetem Paläozoicum gebildeten Mulde. Nur an der Angara ist Jnra und Paläozoicnm gleichmäfsig schwach gefaltet.

Die paläozoischen Schichten hestehen an der Kia und Yaïa aus Oberdevon und Untercarbon mit vorwaltender Brachiopodenfauna. Bei Minussinsk finden sich mitteldevonische Brachiopoden nnd Korallenkalke; hier finden sich auch die ersten Spuren der Ursastnfe mit Pflanzenresten.

Zu unterst liegen rothe Sandsteine nnd Mergel, znmtheil gipsführend, die aber nach Analogie mit den Schichten an der Lena vielleicht schon zum Silur gehören. Doch ist es anch möglich, dafs in dem Gehiet zwei verschieden alte Systeme rother Sandsteine ansgebildet sind, deren eins devonisch, das andere silnrisch ist. Sie werden unterlagert von einem System kieseliger, dolomitischer und thonigschieferiger Kalke. Diese Schichten mit eingeschalteten Hornsteinbänken bilden auch die NW-Ahhänge des Onotgebirges, wo sie sich zu erhehlichen Höhen erhehen — die entsprechenden Schichten an der Lena und Tunguska enthalten eine silurische Fauna. Die Schichten lagern concordant auf dem Sajanischen System, auf Sandsteinen und Thonschiefern, Qnarziten und Arcosen, die ihrerseits stark metamorphosirte krystalline Schiefer discordant überlageru. Das Sajanische System zeigt eine starke Faltung WNW/ESE mit hänfiger Ahlenkung der Ketten nach NE/SW. Der Zusammenhang und das gegenseitige Alter dieser heiden Streichrichtungen ist noch nicht genügend anfgeklärt; doch scheint das letztere das ältere zu sein. In den Sajanischen Bergen treten noch mächtige Massive von Graniten, Syeniten, Porphyren und verschiedenen Olivingesteinen anf — Olivingahbros, Olivin-Pyroxengesteine, Peridotite, sowie anch jüngere Olivinbasalte. Eine Menge grofser Verwerfungen konnte nachgewiesen werden. Aufserdem treten mächtige, deckenförmige Ergüsse von Trapp auf, die an diese Brüche gehundeu sind. Der Trapp besteht aus Augit, Plagioklas, Olivin mit zahlreichen Einschlüssen von Magnetit und Ilmenit; Farbe und Strnctnr sind sehr wechselnd; über das Alter dieser Trappergüsse hat sich noch nichts sicheres entscheiden lassen, sie sind entweder paläozoisch oder nach Analogie mit identischen Gesteinen an der Lena postjurassisch.

Von nutzharen Mineralien finden sich in dem Gehiet zwischen Oh und Baikal Kohleu, Graphit, Eisen, Mangan, Kupfer, Gold, fenerfeste Thone, Salze und Bausteine.

Zum Carhon gehören wahrscheilich die Kohlen von Sudjenka; dort sind 19 Flötze mit einer Gesammtmächtigkeit von 32 m hekannt, wahrscheinlich giebt es aber noch mehrere; es kommen sowohl Fettkohlen wie Anthracite vor; der Vorrath nördlich der Bahn bis zur Tiefe von 100 m beträgt mindestens 100 Millionen Tonnen. Die eine der drei jetzt im Betriehe befindlichen Gruhen liefert monatlich 5000 Tonnen. Im Gouvernement Tomsk sind drei Flötze von 0,5—2 m Mächtigkeit vorhanden; anfserdem sind hrauchbare Kohlenflötze vorhanden hei Minnssinsk, an der mittleren Angara: zwei Flötze von 4 bis 5 m, eins von 2,7 m, mehrere von 0,5 bis 1,3 m Mächtigkeit. Die jurassischen Kohlen von Irkutsk sind schon oben erwähnt. Lignitflötze finden sich an der Yaja, am Ischim, am Tschulym, die letzten sind sehr ausgedehnt, sie sind znmtheil auf 2—3 km verfolgt, und 2 bis 14 m mächtig. Anfserdem finden sich Lignitflötze am Jenissei, an der Oka, Angara u. s. w. und am östlichen Ufer des Baikalsees.

Von Eisenerzen ist in dem nntersnchten Gebiet vorhanden Magneteisen, Rotheisenstein, Eisenglanz, Spatheisenstein, Sphärosiderit und verschiedene Hämatite. Von Magnetit werden bereits mehrere Lagerstätten ausgeheutet nnd in Hüttenwerken verarheitet. Die Lagerstätte vou Abakan ist 3,5 km lang; ihr Hangendes sind augitische Gesteine nnd Serpentine, ihr Liegendes Diabase nnd Porphyrite; diese eruptiven Gesteine dnrchbrechen ein System von sedimentären Schichten, die wahrscheiulich zum Mitteldevon gehören. Der Magnetit wird hier in vier Grubeu ausgebeutet, ist sehr rein und oft mit Rotheisenstein vergesellschaftet; an der Oberfläche erscheinen oft noch braune und rothe Hämatite. Der Eisengehalt schwankt zwischen 53,58 nnd 69,7 %. Die Lagerstätte enthält wenigstens 1 500 000 Tonnen Erz.

Die Lagerstätte von Irba hesteht aus siehen mächtigen und mehreren schwachen Vorkommen. Sie ist ungefähr 1700 m lang; ihr Hangendes wird gebildet vou Felsiten oder „Hälleflinta", ihr Liegendes von augitführendem Granit. Der Eisengehalt schwankt zwischen 64,1 und 66,93 %; ganz geringe Spuren

von Phosphor und Schwefel sind in dem Erz vorhanden —, nachgewiesen ist ein Inhalt der Lagerstätte von wenigstens 1 600 000 Tonnen; vorhanden sind aber wahrscheinlich im ganzen gegen 8 Millionen Tonnen.

Eine ähnliche Lagerstätte befindet sich am Berge Izykh am rechten Ufer des Kizir. Im westlichen Theil des Gouvernements Minnssinsk befindet sich eine Lagerstätte von Magneteisen, die zumtheil auch Kupfererze enthält. Bei Atschinsk liegt Magnetit in den Porphyriten. Anfserdem sind Magnetitlagerstätten bekannt vom Berge Némir, vom Sissin, bei Kultscheck, an der Angara. Hier sind es gangartige Lager von Breccien nnd Tnffen, die mit der porphyrischen Ansbildung des vorher erwähnten „sibirischen Trapp“ in Zusammenhang stehen; die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen 1 und 4 m; sie fallen steil nach E oder SW. Das Erz besteht aus Magnetit mit mehr oder weniger Siderit; an einer Stelle hat es eine oolithische Structur; der Eisengehalt schwankt zwischen 40 und 60 %; der Vorrath beträgt wenigstens 900 000 Tonnen. Ferner findet sich Magnetit an einem Nebenflufs des Ilim anf einem Ranme von etwa 2 km² mit einem Gehalt von 57 bis 65 % und am Ostnfer des Baikal im Gneifse in gangartigen Lagern von geringer Mächtigkeit mit einem Gehalt von 58,21 bis 56,86 % Eisen. Von Rotheisenstein sind Lager gefunden am Mittellauf der Syda im Glimmerschiefer und am Chirosee mit 58 % Eisen. Eisenglanz findet sich in den Thonschiefern am rechten Ufer der Angara; branner Hämatit findet sich zahlreich, besonders innerhalb der kohleführenden Jnraschichten, meistens aber nnr in kleinen Nestern.

Die bedentendsten Lager finden sich am linken Ufer der Yaja mit 50 % Eisen, am Koryonl (sehr rein nnd von erheblicher Ausdehnung); in den tertiären, kohleführenden Schichten bei Krasnojarsk liegt ein horizontales Lager von sandigem Hämatit in einer Mächtigkeit von etwa 1 m mit 30 % Eisengehalt; bei Konlonzei liegt ein 0,5 m mächtiges Flötz von Lignit nnmittelbar anf sehr reinem, hrannem Hämatit.

Spatheisenstein, Sphärosiderit, thoniger Sphärosiderit findet sich sehr hänfig, besonders in den kohleführenden Schichten, aber fast immer in kleinen Ablagernngen. Die bedeutendsten sind die Spatheisensteinlager im Gouvernement Tomsk; die Lagerstätte ist stark geneigt, liegt in den devonischen Schichten und hat eine Gesammtmächtigkeit von etwa 35 m, wovon etwa 5 m anf das eigentliche Erz kommt, das 35 bis 40 % Eisen und Spnren von Phosphor und Schwefel enthält. Bei Mariinsk liegen im Hangenden eines Lignitflötzes thonige Sphärosiderite von etwa 1,5 m Mächtigkeit. Ein Theil des Flötzes ist dnrch einen Brand zerstört und dadnrch das hangende Erz in Magnetit nmgewandelt.

Bei Krasnojarsk liegen nördlich von der Bahn in eisenschüssigen Sanden zahlreiche Thoneisensteinconcretionen mit 41 bis 42 % Eisen nnd 1,42 bis 1,76 % Mangangehalt. Im Gonvernement Irkntsk am rechten Ufer der Oka liegen nngeheure Thonlager, die erfüllt sind mit Eisensulfat und Alann. Pyrit findet sich in erheblichen Mengen in den brannkohleführenden Schichten am Murflusse.

Manganerze sind gefunden im Gouvernement Minnssinsk nnd am linken Ufer der Angara; anfserdem an zahlreichen Stellen in den Goldlagerstätten.

Kupfererze finden sich in den Gouvernements Minnssinsk nnd Atschinsk. Die Mehrzahl der Lagerstätten ist hereits in prähistorischer Zeit von den Ureinwohnern ansgehentet. Aus diesen Zeiten herstammende, kupferne Gegenstände findet man häufig in der Gegend.

Die Erze am Kizir enthalten 4,8 % Cu; die Erze am Itkulsee — Aznrit — treten in qnarzitischen Gängen im Granit und Phorphyrit anf; sie enthalten relativ viel Silber und Gold nnd haben einen Knpfergehalt von 8 bis 22 %. Bei Atschinsk sind 11 Lagerstätten mit einem Gehalt von 3,5 bis 9 % Cu bekannt. An einem linken Nebenflufs des Tschnlym liegen mit Knpfererzen imprägnirte Sandsteine und Conglomerate. Am Bazyr treten mächtige Gänge von 11 bis 18,5 % Knpfer anf. Blei tritt an mehreren Stellen derselben Gouvernements anf; von Wichtigkeit ist nnr ein mächtiger Quarzgang, der die Thon- nnd Glimmerschiefer dnrchsetzt nnd Bleiglanz und Cerussit führt.

Goldlagerstätten finden sich in gröfserer Entfernung von der Eisenbahn anf beiden Abhängen des Alatan, am Nordabhang der Sajanischen Berge. Bis jetzt werden nnr die Goldseifen ansgebentet; in den letzten Jahren sind aber anch ziemlich reiche Gänge entdeckt worden.

Die meisten Salzseen liegen im Gouvernement Minnssinsk im Devongebiet; bei Krasnojarsk, Nijni-Udinsk, Irkntsk entspringen aus dem Devon und den älteren cambrisch-silurischen Schichten zahlreiche Salzquellen. Der Beiskoje-See enthält im wesentlichen Glanbersalz (93,8 % Na_2SO_4 anf 4,2 % NaCl); jeden Winter bildet sich ans dem Wasser dieses Sees eine Schicht bis zn 0,6 m Dicke. Dieselben Verhältnisse finden sich im Altaiska-See. Der Stepnoje-See prodncirt jährlich 50 000 Tonnen Salz. Die Salinen von Troitzk enthalten eine Soole von 11,5 bis 12,6° Beanmé und liefern jährlich 1500 Tonnen Salz. Bei Ussnlié am linken Ufer der Angara sind mehrere Salzquellen vorhanden, anch gewinnt man dort jetzt Soole ans einer 189 m tiefen Brnnnenbohrung. Die Salinen von Ust-Kuta gehen eine Soole von 15° B.

Ungehenre Lager von Graphit finden sich im Gonvernement Jenisseisk in sedimentären Gesteinen. Die berühmte Lagerstätte Mariinski d'Alihert in den Tnnkinskibergen, die von 1848 bis 1858 ansgehentet wnrde, ist vergesellschaftet mit Nephelin-Syeniten, die selbst schwache Graphiteinschlüsse führen. Wahrscheinlich sind dicht am Baikalsee ehenfalls noch bedeutende Graphitlager vorhanden.

Nephrit wird bekanntlich seit jeher in losen Geröllen in den Schottern des Onot gefunden; die primäre Lagerstätte wnrde 1896 am Urikflufs gefunden; er liegt dort im metamorphosirten Actinolithschiefer.

Fenerfeste Thone und Kaolin finden sich besonders

im Tertiär nnd in den kohleführenden Schichten an der Yaja, bei Krasnojarsk, hei Minussinsk und Kansk im Gouvernement Irkutsk.

Gips findet sich am Tschulym, an der Angara, an der Ussolka und an vielen anderen Orten.

5. Die geologischen Verhältnisse von Transbaikalien.

Die geologischen Untersnchungen erstreckten sich besonders auf den Theil Transbaikaliens, der südlich der Bahn gelegen und am dichtesten bevölkert ist. Der höchste Theil des Gebietes erstreckt sich vom Baikal nach dem Jablonoi von NW nach SE, mit Höhen von 1200 bis 1400 m; er enthält zahlreiche kleine Seen, riesige Sümpfe nnd ist hauptsächlich mit Lärchenwaldungen bestanden. Die allgemeine Neignng des Bodens ist von Ost nach West, jenseits des Jablonoi nach Nordost gerichtet, je weiter nach Nord und West desto trockener, steppenähnlicher wird das Land. Zwischen der höchstens mit Sträuchern bestandenen Steppe nnd der „Taiga“ — den Coniferensümpfen — liegt eine 30 bis 200 Werst breite Zwischenzone. Ohne ausgiebige Entwässerung ist die „Taiga“ unkultivirbar. In der Steppe sind die Hügel oft mit Birken nnd Espen bestanden; die Hänge oft mit Tschernosjom bedeckt, die niedrigen Senken aber mit Salzboden ausgestattet, ebenso sind die zahlreichen kleinen Seen brackisch nnd nur an den wenigen Wasserläufen ist kultivirtes Land vorhanden. Der Gebirgsban des Gebietes ist sehr verwickelt, es sind eine grofse Anzahl verschiedener Ketten und Systeme vorhanden. Znsammengesetzt ist das Gebiet aus posttertiären, lignitführenden (tertiären?), ihrer Altersstellung nach noch nnbekannten (mesozoischen oder paläozoischen) Schichten, aus halbkrystallinen metamorphen Schiefern, krystallinen Schiefern und krystallinen Massengesteinen.

Alluviale Bildungen, Schotter, Sande, Thone finden sich in jeder Ausbildung in den Flufsthälern; die Sande sind oft zn Dünen („Barkhany“) nmgelagert; ferner finden sich thonig-sandige Bildungen, die lössähnlich sind, sich aber vom Löfs durch geringeren Kalkgehalt, gröfsere Beweglichkeit nnd eine geringere Neigung zu senkrechten Abbrüchen nnterscheiden; sie überziehen die Abhänge der Berge oft bis zum Kamm und sind häufig mehrere Meter mächtig. Aeltere (postpliocäne) Bildungen bestehen ans geschichteten Sanden mit thonigen und grandigen Zwischenlagen; die liegendsten Schichten enthalten in den engeren Thälern oft grobe Schotter. Es sind Absätze grofser Seen, die die Längsthäler zwischen den Ketten erfüllten. Lignitführende, tertiäre Ablagerungen sind weit verbreitet; sie halten sich ebenfalls an die jetzigen Thäler; das allgemeine Relief des Landes mnfs also ziemlich alt sein. Es sind Sandsteine, Conglomerate, lockere Sande, ab nnd zu mit Lignitflötzchen, häufiger mit Sphärosideriten. Sie enthalten ab und zu Blattabdrücke und verkieselte Dicotyledonen-Reste; am rechten Ufer des Onon zahlreiche Fischreste, Crustaceen und Süfswassermollusken. Im Osten nnd Westen werden sie von Basalten dnrchbrochen, die stellenweise sogar zwischenlagernde Decken bilden; am Argan treten in ihnen Rhyolithe anf.

Schichten unbestimmten Alters, wahrscheinlich mesozoische, sind nur im Osten bekannt. Es sind Sandsteine, Conglomerate und Schieferthone mit sehr nndentlichen Pflanzenresten; sie lassen sich in zwei Stufen gliedern; mit beiden sind porphyritische Tnffe verbunden.

Paläozoisch sind mächtige, im Osten verbreitete Schichten; sie enthalten zahlreiche, charakteristische Versteinerungen, die aber noch nicht genauer nntersncht sind; vielleicht sind sie oberdevonisch; die liegendsten Schichten bestehen aus Thonschiefern und Kalken, die hangenden hauptsächlich aus dolomitischen Kalken.

Die metamorphen Schichten bestehen aus Thonschiefern, Chloritschiefern, Sericitschiefern, Glimmerschiefern, Amphibolschiefern, Quarziten, Sandsteinen nnd Kalken, im Minendistrict von Nertschinsk kommen dazu noch verschiedene Gneifse und mehr oder minder serpentinisirte Kalke.

Die krystallinen, archäischen Schichten sind noch viel weiter verbreitet, ihr hangender Theil besteht aus einer Wechsellagerung krystalliner Kalke mit verschiedenen Gneifsen, Granitgneifsen nnd Syenitgneifsen, Graniten nnd Syeniten. Mit den Kalken vergesellschaftet finden sich häufig Serpentine, Amphibolite nnd Pyroxen-, Granat-, Epidotgesteine. Die liegenden Partien, in denen die Kalke fehlen, bestehen sonst ans ähnlichen Gesteinen und Quarziten, sie bilden die ältesten und höchsten Ketten. Die krystallinen Massengesteine sind weit verbreitet im südlichen Transbaikalien — es sind Granite, Syenite, Felsite, verschiedene Porphyre nnd Tuffe, Diorite, Diabase, Gabbros, Norite, Picrite, Andesite nebst deren Tuffen, Rhyolite und Basalte, in den verschiedensten Ausbildungen.

Bei der Oberflächengestaltnng des Gebietes haben nicht nur Faltungen eine erhebliche Rolle gespielt, sondern vor allem auch mächtige Verwerfungen. Schon die lignitführenden Tertiärschichten sind oft erheblich dislocirt, mit welchen Verwerfungen die zwischengelagerten Basaltdecken in nrsächlichem Zusammenhang stehen; zumtheil sind solche Basaltergüsse anch erst nach Ablagerung der Tertiärschichten erfolgt. Die Verwerfungen haben meistens dasselbe Streichen wie die Hauptgebirgsketten nnd an diejenigen, die die archäischen Schichten abschneiden, halten sich aucb die Hanptergüsse der verschiedenen Ernptivgesteine. Die paläozoischen Schichten streichen im wesentlichen ENE/WSW, ebenso die metamorphen Schichten an der Aga, die in steil überklippten Falten in derselben Richtung streichen. Die krystallinen Schiefer streichen in sehr verschiedenen Richtungen und zeigen deutlich den Einfluls vielfach wiederholter Gebirgsbildung. Die Hauptrichtungen sind WNW im Südwesten des Gebietes, ENE im mittleren Theil, NW im Osten, doch haben die älteren Faltungen keinen Einfluls mehr auf die jetzige orographische Gestaltung. Anf die Hauptfaltung ist

auch der ganz auffällige Parallelismus fast sämmtlicher Thäler zurückzuführen, die eben alle Längsthäler sind und oft auf den grofsen Verwerfungen laufen. (Schlufs folgt.)

Hans Molisch: Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. (Jena 1901, Gustav Fischer.)

Die Angehörigen gewisser Pflanzenfamilien — wir nennen als die bekanntesten nur die Euphorbiaceen und die Papaveraceen — führen in allen ihren Organen einen milchartigen Saft, der in besonderen, langgestreckten Behältern, den Milchröhren, enthalten ist. Diese Organe sind hinsichtlich ihres Baues und ihrer Entwickelung schon sehr häufig untersucht worden, auch die Function des Milchsaftes hat man vielfach erörtert, über seine Zusammensetzung aber fehlt es an genaueren Angaben. Von der Ueberzeugung ausgehend, dafs die Lösung der Frage nach der Function des Milchsaftes von der näheren Kenntnifs seiner Beschaffenheit abhängt, hat Herr Molisch diesem Punkte eine eingehende Untersuchung gewidmet. Er benutzte dabei nicht blofs fixirtes und gefärbtes Material, sondern untersuchte, soweit es möglich war, auch den Milchsaft in frischem Zustande, entweder noch im Inneren der Milchröhren oder sogleich nach seinem Ausflusse. Diese Arbeiten haben nun eine Reihe sehr bemerkenswerther Resultate geliefert, deren Einzelheiten wir in der nicht allzu umfangreichen Abhandlung, die sich durch übersichtliche Darstellung empfiehlt und mit 33 Holzschnitten illustrirt ist, nachzulesen empfehlen. Hier seien nur einige Hauptergebnisse hervorgehoben.

Zunächst hat sich herausgestellt, dafs die Milchröhren (was früher angezweifelt wurde) an ihrer Innenseite von einem Plasmaschlauch ausgekleidet sind, in dem sich zahlreiche Kerne von oft eigenthümlicher Beschaffenheit (vgl. Rdsch. 1900, XV, 76) eingebettet finden. Bei den Euphorbiaceen sah Verf., dafs die bekannten, eigenthümlich geformten (schenkelknochenähnlichen) Stärkekörper an der Wand des Plasmaschlauches und nicht im Milchsaft liegen; sie sind sämmtlich so gerichtet, dafs sie der Längsaxe der Milchröhren parallel sind. Die Stärkekörner entstehen in einer plasmatischen Grundsubstanz, den Leukoplasten oder Stärkebildnern. Aufser diesen Leukoplasten giebt es aber auch noch andere, die nicht Stärke, sondern Oel (Elaioplasten, vgl. Rdsch. 1889, IV, 98) und sogar Eiweifskörner (Proteïnkörner) bilden. Solche Eiweifsbildner oder Proteïnoplasten, wie Verf. sie nennt, beobachtete Herr Molisch im Milchsafte des durch seine Symbiose mit Ameisen bekannten Baumes Cecropia peltata L. und des Kautschuk liefernden Brosimum microcarpum Schott. Heinricher (vom Verf. citirt) hatte bereits Leukoplasten mit Eiweifskrystallen in Zellen von Lathraea Squamaria beobachtet (vgl. Rdsch. 1900, XV, 645). In Milchsäften ist aber Eiweifs in Körnerform bisher noch nicht gefunden worden. In verschiedenen Milchsäften finden sich Eiweifskrystalle, so beim Oleander. Bei Musa, Amorphophallus und Jatropha treten im Milchsaft Krystalle einer wahrscheinlich eiweifsartigen Substanz auf, die in Vacuolen eingebettet sind. Auch Oel kann sich in Vacuolen bilden (Musa).

„Ebenso wie in einer gewöhnlichen Zelle Kern, Vacuolen, Leukoplasten und die durch Vermittelung derselben hervorgehenden Gebilde (Stärke u. s. w.) zeitlebens in Contact mit dem Protoplasma verbleiben, ist dies auch in den Milchröhren der Fall, während andere Inhaltskörper, welche in ihrer Entstehung nicht an die Intervention von Leukoplasten oder Vacuolen geknüpft sind, wie Harz- oder Kautschuktröpfchen, bei den ausgewachsenen Milchbehältern im Milchsaft liegen. Dieser letztere entspricht dem Zellsafte; dafs er im Gegensatze zu dem Zellsaft gewöhnlicher Zellen keine klare Flüssigkeit darstellt, sondern eine Emulsion, ändert natürlich an diesem Sachverhalt gar nichts.“

Mit dieser Deutung des Milchsaftes als Zellsaft tritt Verf. im Gegensatz zu Berthold, dessen Ansicht, der Milchsaft sei ein eigenthümlich metamorphosirter Plasmakörper, er als nicht stichhaltig darlegt.

Für die Auffassung des Herrn Molisch spricht neben anderen Umständen auch der, dafs die Milchsäfte, wie Verf. fand, gewöhnlich sauer, sehr selten amphoter und niemals alkalisch reagiren.

Die chemischen Bestandtheile des Milchsaftes sind theils unorganische (Kalk, Magnesium, Chlor, Salpeter- und Phosphorsäure), theils organische (Kautschuk, Harz, Fett, Eiweifs, Fermente, Leptomin, Gerbstoffe, Kohlenhydrate, Glycoside, Alkaloide). Besonders bemerkenswerth erscheint das massenhafte Vorkommen von Magnesiumverbindungen in Sphärit-Form, z. B. im Milchsaft von Ficus elastica. Kautschukkügelchen, Fett- und Harztröpfchen finden sich im Milchsaft suspendirt; der mikrochemische Nachweis ihrer Zusammensetzung ist nicht leicht. Körper, die Eiweifsreactionen gehen, treten auch in dem Inhalt solcher Milchröhren auf, die kein Eiweifs in Körner- oder Krystallform führen. Mit dem Vorkommen solcher gelösten Eiweifskörper und vielleicht noch anderer colloidaler Stoffe hängt das häufig zu beobachtende Gerinnen der Milchsäfte zusammen. Von Fermenten findet sich ein Caseïn fällendes und ein Eiweifs verdauendes im Milchsafte von Carica Papaya und C. hastaefolia. Das Auftreten des von Raciborski zuerst aufgefundenen und als Leptomin bezeichneten Inhaltskörpers (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 436; 1899, XIV, 48) bestätigt Herr Molisch, doch hebt er hervor, dafs das Leptomin nicht auf das Leptom und die Milchröhren beschränkt, sondern meistens gleichzeitig in verschiedenen anderen Geweben nachweisbar sei. Die von Raciborski vermuthete respiratorische Leistung des Leptomins betrachtet Verf. als fraglich. Was die Alkaloide betrifft, so ergaben die Untersuchungen verschiedener Papaveraceen (Papaver, Chelidonium, Sanguinaria, Bocconia, Argemone, Eschscholtzia), dafs bei diesen allen der Milchsaft ein Reservoir für zumeist giftige Pflanzenbasen in verhältnifsmäfsig concentrirter Lösung darstellt.

Ob nun Alkaloide, oder Kohlenhydrate (Zucker, Inulin) oder Magnesium- oder Kalkverbindungen massenhaft im Zellsaft gelöst sind, jedenfalls zeigt der Milchsaft häufig eine sehr starke Concentration, die zweifellos den bedeutenden Druck bedingt, der in den Milchröhren herrscht und das rasche Ausfliefsen des Saftes aus verletzten Pflanzen bewirkt. Nach Schwendener gehören die Membranen der Milchröhren zu den dehnbarsten Zellhäuten, die bis jetzt bekannt geworden sind; die elastische Spannung der Röhrenwand stellt nach ihm eine Kraftquelle dar, welche die Bewegung des Saftes in dem Röhrensystem regulirt und die Richtung des Saftes bestimmt.

Die Anschauung, dafs die Milchröhren in vielen Fällen als Reservoir wichtiger Baustoffe dienen und von ernährungsphysiologischer Bedeutung sind, wird durch die vom Verf. ermittelten Thatsachen von neuem gestützt. Doch ist damit nicht ausgeschlossen, dafs auch Excrete in dem Milchsaft abgeschieden werden, wie denn für die Kautschuk- und Harzkügelchen eine Resorption nicht nachgewiesen ist. Vielleicht — meint Verf. — spielt in der physiologischen Leistung des Milchsaftes auch ein anscheinend bisher nicht hervorgehobener und beobachteter Factor eine Rolle, nämlich die oft aufserordentlich feine Vertheilung und die dadurch bedingte, ungeheure Oberfläche der Milchsaftkügelchen, die chemische Reactionen durch Contactwirkung begünstigen könnte.

Bei manchen Monocotylen (Liliaceen, Amaryllideen, Commelinaceen) finden sich eigenthümliche Schleimröhren, die eine gewisse Analogie zu den Milchröhren darbieten und deren Inhalt daher gleichfalls vom Verf. untersucht wurde. Auch hier findet sich ein die Wände auskleidender Plasmaschlauch mit häufig sehr merkwürdig gestalteten Kernen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 77). Der Schleimsaft enthält anorganische Stoffe, Eiweifs (krystallisirt und amorph), Stärke (bisher übersehen), Glykose und andere Verbindungen. Sehr häufig kommt im Schleimsafte in nahezu gesättigter Lösung ein Körper vor, der sich beim Ausfliefsen in zahllosen Sphärokrystallen ausscheidet. Bei Zusatz von 20 % Kalilauge bilden sich unter dem Deckglase feine gelbe Fäden. Dieser charakteristischen Reaction wegen hat Herr Molisch den fraglichen Körper Luteofilin genannt.

Anhangsweise behandelt Verf. noch die Aloëharzbehälter, deren eigenthümliche Kerne (Riesenkerne) er auch schon früher beschrieben hatte. F. M.

Ernesto Drago: Untersuchungen über die Wirkung der Schallwellen auf die Cohärer. (Il nuovo Cimento 1900, ser. 4, tom. XII, p. 191—195.)

Dafs der Widerstand des Cohärers abnimmt unter der Einwirkung akustischer Wellen, ist zuerst durch Calzecchi nachgewiesen worden, indem er eine Stimmgabel auf der den Cohärer tragenden Unterlage schwingen liefs. Später wurde diese Beobachtung von Auerbach (Rdsch. 1898, XIII, 306) und Anderen gemacht, ohne dafs eine Erklärung dieser Wirkung gefunden worden wäre, was den Verfasser veranlafste, sich eingehender mit der Erscheinung zu befassen.

Benutzt wurde ein Cohärer aus sehr feinem Kohlenpulver, ein Galvanometer von mittlerer Empfindlichkeit und ein Raoultsches Normalelement. Der Kreis wurde auf einen dünnwandigen Kasten aus Tannenholz mit beweglichem Boden gestellt und gegen unfreiwillige Stöfse passend geschützt. Wurden nun mit der Stimme, einer Trommel, Orgelpfeife oder Signalpfeife Töne in wenig Centimeter Abstand von der Oeffnung des Resonanzkastens erregt, so schien der Cohärer gegen die höheren Töne empfindlich zu sein.

Um einfachere Bedingungen herbeizuführen, wurden Glasscheiben genommen, auf welchen in einem Abstande von 3 mm zwei Staniolstreifen geklebt waren, und mit dem aus einer galvanischen Säule und einem Galvanometer bestehenden Kreise verbunden. Zwischen die Streifen wurde Kohlenpulver geschüttet und durch Anstreichen des Scheibenrandes mit einem Bogen Chladnische Klangfiguren erzeugt. Sobald nun die Scheibe in Schwingung gerieth, war der Widerstand zeitweilig vermehrt, dann, nachdem der Ton aufgehört, folgte dauernde Verminderung des Widerstandes. Aehnlich verhielt sich ein Cohärer aus Schrauben. Liefs man die Scheibe zum zweiten male schwingen, so wiederholte sich die Erscheinung; man konnte so den Widerstand immer kleiner machen, bis man zu einem Widerstandsminimum gelangte, dessen genaue Feststellung nur bei sehr langsamem Experimentiren gelang. Liefs man die Scheibe dann noch weiter schwingen, so nahm der Widerstand wieder zu. Während des Widerstandsminimums sah man zwischen den Staniolstreifen das Pulver in zahllosen Häufchen angesammelt; dann bildeten sich die Klangfiguren aus und zwischen den beiden Streifen stellten nur die Knotenlinien eine Verbindung her. War die Figur vollständig ausgebildet, so war der Widerstand kleiner als zu Beginn des Versuches, aber gröfser als das Minimum.

Die Versuche bestätigten somit die Befunde von Auerbach und ergaben ferner, dafs durch die Bildung der Chladnischen Figuren auf schwingenden Scheiben aus sehr feinem Kohlenpulver der elektrische Widerstand bedeutend verringert wurde, in einigen Fällen erreichte er ein Minimum und wuchs dann weiter bis zu einem constanten Werthe, welcher der Bildung der Figur entsprach. Durch jede Knotenlinie ging dann der elektrische Strom hindurch. Steigerte man die Höhe des Tones, so nahm gewöhnlich die Leitfähigkeit zu, da die Zahl der die Figur bildenden Knoten zunahm. Je geringer der Anfangswiderstand war, desto gröfser war im allgemeinen der Abstand zwischen dem kleinsten und dem Endwiderstande.

Viele Versuche wurden ausgeführt, in denen statt des Kohlepulvers Drehspäne, Feilicht und kleine Schräubchen aus Eisen auf die schwingenden Platten gebracht waren, und stets wurde eine sehr bedeutende Widerstandsabnahme beobachtet, wenn sich die Chladnischen Figuren ausbildeten. Mit zwei Metallkugeln konnte man beobachten, dafs während des Schwingens der Widerstand gröfser wurde und nach dem Aufhören des Tönens wieder abnahm. Der Angeuschein liefs deutlich erkennen, dafs während des Schwingens der Platte die Kugeln sich von einander entfernten und nach dem Aufhören des Tönens sich bis zur Berührung näherten.

E. von Everdingen jr.: Ueber den Hallschen Effect und den Widerstand der Wismuthkrystalle mit und ohne Magnetfeld. (Communications from the physical Laboratory at the Univ. of Leiden. 1901, no. 61, p. 3—23.)

In Wismuthkrystallen hatte Verf. keine bestimmten Werthe für den Hallschen-Coëfficienten oder für die Widerstandszunahme im Magnetfelde auffinden können, da diese Gröfsen in hohem Mafse von der Lage der krystallographischen Hauptaxe zu den magnetischen Kraftlinien und der Stromrichtung abhängen. Eine Erklärung dieses Verhaltens gab sowohl die Annahme, dafs in der Richtung der Magnetisirung keine Zunahme des Wider-

standes eintrete, als auch die, dafs die Zunahme des Widerstandes geringer ist in der Richtung der Magnetisirung als in der queren Richtung. Eine Entscheidung zwischen diesen beiden Annahmen sollten weitere Messungen herbeiführen. Sehr gefördert wurde diese Untersuchung durch die Ueberlassung eines ganz ausgezeichneten Wismuthprismas, welches der Verf. Herrn Perrot in Genf verdankt, der sich für thermoelektrische Versuche sehr schöne Wismuthkrystalle hergestellt hatte (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 104. 323).

Eine ausführliche Mittheilung der Ergebnisse der Versuche über den Widerstand, die Zunahme des Widerstandes und den Hallschen Effect für später reservirend, berichtet Herr Everdingen vorläufig nur über eine besondere Eigenthümlichkeit des Hallschen Effectes, die er bei dieser Untersuchung gefunden. Sie bestand in folgendem: Ein Wismuthstab, der rechtwinkelig zur krystallographischen Hauptaxe geschnitten war, zeigte in einem Magnetfelde von etwa 5000 C. G. S.-Einheiten, wenn die Hauptaxe $\perp$ stand zu den Kraftlinien, einen Hallschen Effect von normaler Gröfse und negativem Vorzeichen; wenn er aber mit der Hauptaxe $\parallel$ zu den Kraftlinien stand, dann war der Hallsche Effect kleiner und positiv. Derselbe Wismuthstab, der in der einen Stellung einen Hall-Effect zeigte, ähnlich z. B. dem Nickel, ergab, nachdem er um 90° gedreht worden, einen Effect ähnlich dem von Tellur und Antimon.

Verf. giebt in einer Tabelle die Werthe des Hall-Coëfficienten für drei Stäbe in zwei verschiedenen Magnetfeldern bei $\perp$ und $\parallel$ Richtung zu den Kraftlinien, vor und nach der Drehung um 90°. Wenn auch nur ein Stab für die $\parallel$ Richtung positive Werthe zeigte und ein anderer Stab nur in einer Stellung bei stärkerem Magnetfelde, so kann Verf. dennoch nachweisen, dafs dieses Verhalten das normale sei. Weiter lasseu die Zahlenwerthe erkennen, dafs eine Abnahme des Magnetfeldes stets eine Aenderung des Hallschen Coëfficienten bei der $\parallel$ Richtung, und zwar von verhältnifsmäfsig bedeutendem negativen Werthe veranlafst. Dies führt zu der Vermuthung, dafs die bei dem einen Stabe zwischen der Feldstärke 5000 und 2900 beobachtete Umkehrung des Vorzeichens bei anderen Stäben zwischen anderen Grenzen auftreten werde, was für den Stab mit stets negativem Coëfficienten noch untersucht werden mufs unter Verwendung stärkerer Felder.

In einem zweiten Theile der Publication giebt der Verf. zunächst die vollständigen Resultate bezüglich des Hall-Coëfficienten, sodann die Widerstände des Wismuthkrystalls ohne Magnetfeld und mit einem Magnetfeld, dessen Kraftlinien senkrecht oder parallel zur Hauptaxe und unter anderen Winkeln zu derselben gerichtet waren. Die Ergebnisse dieser Messungen werden wie folgt zusammengefafst:

„In krystallinischem Wismuth ist der Hallsche Coëfficient grofs für eine magnetische Kraft $\perp$ zur Hauptaxe, sehr klein für eine magnetische Kraft $\parallel$ zur Hauptaxe (dieselbe Gröfsenordnung wie bei anderen Metallen), während der Coëfficient für eine Magnetkraft in einer beliebigen anderen Richtung aus denen in den beiden Hauptfällen mittelst eines Revolutionsellipsoides abgeleitet werden kann.

Ohne ein Magnetfeld können die Widerstände in krystalliuischem Wismuth für alle Richtungen gefunden werden mittelst eines Leitungs-Revolutionsellipsoids um die Hauptaxe. (Die Axen stehen im Verhältnifs 5 : 3.)

In einem Magnetfelde $\parallel$ zur Hauptaxe existirt ein Revolutionsellipsoid mit verhältnifsmäfsig wenig verschiedenen Axen.

In einem Magnetfelde $\perp$ zur Hauptaxe hat das Ellipsoid drei stärker variirte, ungleiche Axen.

In einem beliebigen Magnetfelde existirt ein Ellipsoid mit drei ungleichen Axen, das erhalten werden kann durch Uebereinanderlegen der Verschiedenheiten der Axen in den Hauptfällen.

Die Widerstände einer Wismuthplatte in zwei senkrecht zu einander stehenden Richtungen wird allgemein ungleich zunehmen im Magnetfelde, was die Unsymmetrie des Hallschen Effectes erklärt."

P. Curie und A. Debierne: Ueber die inducirte Radioactivität und die durch das Radium activirten Gase. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 768—770.)

Nachdem die Verff. gefunden hatten, dafs die von einem activen Körper auf andere Stoffe übertragene (inducirte) Radioactivität nicht durch die Strahlung, sondern durch die Luft fortgepflanzt wird (vergl. Rdsch. 1901, XVI, 278) haben sie die Rolle, welche die Luft bei dieser Uebertragung spielt, einer genaueren Untersuchung unterzogen.

Der active Stoff befand sich in einer offenen Kugel, die mit dem zu inducirenden Körper (einer Kupferplatte z. B.) in eine verschlossene Röhre gebracht war; der Körper wurde nach und nach activ und nahm schliefslich einen Grenzwerth an, der für denselben radioactiven Stoff stets der gleiche blieb. Ersetzte man die Luft in der Röhre durch Wasserstoff, so beobachtete man dieselbe Grenzactivirung; ebenso wenn man den Luftdruck bis auf 1 cm Quecksilber verminderte. Weder die Menge noch die Natur des Gases änderte somit die inducirte Radioactivität.

Wenn man hingegen die Röhre stark auspumpte bis unter 0,001 mm Quecksilber und das Vacuum während des ganzen Versuches unterhielt, dann wurde der Körper nicht activ, ja wenn er bereits activ geworden war, schwand die Activität. Trennte man den vollkommen evacuirten Apparat von der Luftpumpe, so überzeugte man sich nach mehr oder weniger langer Zeit, dafs die Kupferplatte ebenso activ geworden ist wie in der Luft; es hatten sich dann von dem activen Stoffe eingeschlossene Gase entwickelt und in der Röhre einen Druck erzeugt, dessen Gröfse mit dem untersuchten Material wechselte. Die spectroskopische Prüfung dieser so entwickelten Gase gab keine neue Linie; das Spectrum der kohlenstoffhaltigen Gase herrschte vor, aufserdem hatte man Wasserstoff-, Stickstoff- und Quecksilberlinien.

Diese Gase waren trotz ihrer geringen Masse ungemein stark radioactiv. Sie wirkten durch das Glas der sie enthaltenden Röhre hindurch, schwärzten eine lichtdicht eingewickelte photographische Platte, entluden sehr schnell elektrisirte Körper und erzeugten selbst eine Fluorescenz der Glaswände, die man im Dunkeln leuchten sah; das Glas wurde schnell schwarz, wie unter der Strahlung der radioactivsten Körper. Die Activität des Gases nahm stetig, aber ungemein langsam ab, seit 10 Tagen gesammeltes Gas war noch stark activ.

Die Luft des Laboratoriums, in dem seit mehreren Jahren die Versuche über Radioactivität ausgeführt werden, ist nach und nach immer leitender geworden, so dafs es nicht mehr möglich ist, in diesem Raume einen gut isolirten Apparat aufzustellen und genaue Messungen am Elektrometer auszuführen. Die Verff. glauben, dafs sich hier stets radioactives Gas bilde, und indem es sich in der Luft vertheile, dieselbe leitend mache.

S. Kostin: Ueber den Nachweis minimaler Mengen Kohlenoxyd in Blut und Luft. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1901, Bd. 83, S. 572—608.)

Die Verbindung des Kohlenoxydgases mit dem Hämoglobin des Blutes, welche die Ursache seiner Giftwirkung ist, bietet zugleich die bequemste und sicherste Methode, geringe Mengen des Gases in der Luft nachzuweisen. Viel empfindlicher als die Spectraluntersuchung des Blutes sind einige in den letzten Jahren empfohlene chemische Reactionen und unter diesen erwies sich die Kunkelsche Tanninprobe als die empfindlichste, indem sie noch 1 Vol. Kohlenoxydblut in Mischung mit 19 Vol. normalen Blutes erkennen liefs. Die 100fach verdünnte

Blutlösung wird bis zur vollständigen Ausfällung des Eiweifses mit 2% Tanninlösung versetzt. Der Niederschlag aus gewöhnlichem Blut wird nach einigen Stunden graubraun, der aus dem Kohlenoxydblut behält einen rosigen Schimmer.

Für die Absorption geringer, der Luft beigemengter Spuren von CO durch Blut ist bedeutungsvoll, dafs die Affinität des Sauerstoffs zum Hämoglobin zwar 130 mal schwächer ist als die des Kohlenoxyds, dafür aber die Masse desselben in der Luft eine enorm viel gröfsere, sowie ferner, dafs die Dissociationsspannung des Kohlenoxydhämoglobins erst bei 0° C äufserst gering wird.

Diesen Momenten trägt die auf Veranlassung des Referenten von Herrn Kostin ausprobirte Versuchsanordnung Rechnung. Der Sauerstoff wird durch eine ammoniakalische Eisenvitriollösung absorbirt und das restirende Gas durch einen in Eis stehenden Kugelapparat geleitet, welcher 15 bis 20 cm³ aufs hundertfache verdünnten Blutes enthält. Der im Original durch eine Zeichnung erläuterte Apparat gestattet es, die Luftprobe wiederholt durch das Blut zu leiten und mit der Eisenvitriollösung in Contact zu bringen. Nach dreimaliger Einwirkung der letzteren ist die letzte Spur Sauerstoff beseitigt. — Ein Volum Kohlenoxyd in 40000 Volum Luft ist so mit Sicherheit nachweisbar, während bei Concentrenz des Sauerstoffs schon $^1/_{10\,000}$ nicht mehr erkannt wird. N. Zuntz.

L. Rhumbler: Ueber ein eigenthümliches, periodisches Aufsteigen des Kernes an die Zelloberfläche innerhalb der Blastomeren gewisser Nematoden. (Anatom. Anzeiger 1901, Bd. XIX, S. 60—88.)

An den Blastomeren in Furchung begriffener Eier von Rhabdonema nigrovenosum beobachtete Verfasser, dafs die Kerne eben getheilter Zellen sich gegen die Zelloberfläche hin bewegten, dort einige Zeit verweilten und dann wieder ins Innere der Zelle zurückkehrten, woselbst dann alsbald, als erstes Anzeichen der nächsten Theilung, eine Strahlung sichtbar wurde. Während des Verweilens des Zellkernes an der Oberfläche zeigte diese an der Contactstelle eine leichte Einsenkung, die später wieder verschwand. In allen vom Verfasser beobachteten Fällen begann jedoch die Durchschnürung der Zelle bei der nächstfolgenden Theilung genau an der früheren Contactstelle. Die Zeit des Contactes schwankte in den verschiedenen Fällen zwischen fünf und sechzehn Minuten. Verfasser beobachtete diese Vorgänge in der gleichen gesetzmäfsigen Folge bei allen Theilungen bis zur Bildung von acht Blastomeren. Weiter liefs sich die Beobachtung nicht fortsetzen, da die nun stattfindenden Zellverschiebungen im Verein mit dem Uebereinanderschichten verschiedener Zelleulagen eine genaue Skizzirung verhinderten. Da jedoch auf conservirten Schnitten späterer Furchungsstadien sich gleichfalls häufig Kerne in Oberflächenstellung fanden, so vermuthet Verfasser, dafs auch die späteren Theilungen (ob alle, bleibt dahingestellt) sich in gleicher Weise so vollziehen werden. Jedenfalls schliefsen die Untersuchungen des Verfassers wohl ein nur zufälliges Verhalten mit hinlänglicher Sicherheit aus.

In der Literatur findet sich über ähnliche Beobachtungen wenig. Dagegen konnte Verfasser an conservirten Nematoden des Göttinger Museums ähnliche Lagerungsverhältnisse des Kerns beobachten, und zwar bei Ascaris depressa Zed., Strougylus inflexus Rud., Strongylus paradoxus Wehl., und Sclerostomum armatum Dies. Dagegen fand sich eigenthümlicherweise bei Ascaris megalocephala bivaleus keine Spur eines ähnlichen Verhaltens. Andererseits scheint eine Abbildung Häckers darauf hinzudeuten, dafs bei Cyclops brevicornis analoge Zustände eintreten. Verfasser macht nun darauf aufmerksam, dafs die Eier aller der genannten Nematoden, bei welchen Kerne im Contact mit der Zelloberfläche beobachtet wurden, ellipsoide Gestalt haben, wohingegen diejenigen von Ascaris megalocephala kugelrund sind.

Dafs der Zellkern innerhalb der Zellen dorthin wandert, wo ein locales Wachsthum erfolgt, z. B. wo neue Zellmembran erzeugt wird, ist eine auf botanischem wie zoologischem Gebiet mehrfach festgestellte Thatsache. Auch hier handelt es sich offenbar um eine die bevorstehende Bildung der neuen Scheidewand vorbereitende Thätigkeit des Zellkerns. Dafs diese vorbereitende Action beträchtliche Zeit (19 bis 42 Minuten) vor dem eigentlichen Klüftungsvorgange eintritt, ist in anbetracht mancher anderer auf eine früh beginnende Einleitung der Zelltheilung bezüglichen Beobachtungen nicht sehr wunderbar, dafs die anfangs gebildete Einsenkung später wieder verstreicht, führt Verfasser auf veränderte Spannungsverhältnisse zurück.

Die Mechanik des ganzen Vorganges denkt sich Herr Rhumbler etwa so: Die bedeutende Gröfse der Sphären bedingt eine besonders lange Imbibitionsthätigkeit derselben. Das auf diese Weise seiner Flüssigkeit zumtheil beraubte Protoplasma kann auf dem Wege der Diffusion aus den mehr peripher gelegenen Theilen diesen Verlust wieder ersetzen, nicht so aber das unmittelbar an die Zellwand grenzende Gebiet. Dies wird daher besonders stark verdichtet und infolge des dadurch vermehrten Druckes treibt es die eingeschlossenen Enchylem-Vacuolen aus. Auf diese Weise bildet sich das zwischen dem Spindelpol und der Zellwand gelegene Gebiet zu einer hyalinen Partie um, die Verfasser ihrer Gestalt wegen als Polfontaine bezeichnet. Letztere verkürzt sich infolge fortschreitender Contraction mehr und mehr, so dafs die Sphäre sammt dem ihr anhängenden Tochterkern sich der Zellwand nähert. Indem das Imbibitionsvermögen der Sphäre schliefslich erlischt, und dieselbe sich in Enkelsphären theilt, welche sich beiderseits gegen den Aequator hin bewegen, wird der Kern zunächst in den Zwischenraum zwischen diesen hineingesogen, später jedoch von den Enkelsphären wieder ins Innere der Zellen zurückgezogen. Eine genauere Erörterung der Mechanik dieser Vorgänge — deren Deutung sich an die früheren theoretischen Arbeiten des Herrn Rhumbler anschliefst (vgl. Rdsch. XIV, 1899, 55) —, behält sich Verfasser für eine spätere Gelegenheit vor.

Auch in den hier besprochenen Vorgängen sieht Verfasser eine Bestätigung seiner mehrfach vertretenen Anschauung, dafs der Kern in erster Linie nicht ein Kraft-, sondern ein Stoffcentrum darstellt. R. v. Hanstein.

L. Malpeaux: Untersuchungen über die Kultur der Leguminosen. (Annales agronomiques. 1901, t. XXVII, p. 65—81.)

Die neueren Arbeiten über die Assimilirbarkeit des elementaren Stickstoffes durch die Leguminosen haben für den praktischen Landbau die grofse Bedeutung gehabt, dafs sie die Entbehrlichkeit der Stickstoffdüngung für diese Pflanzen, wofern sie nur Wurzelknöllchen ausbilden, gezeigt haben. Dennoch geben die Landwirthe den von ihnen kultivirten Leguminosen häufig noch Natronsalpeter, so in der Gegend von Béthune (Dep. Pas-de-Calais), wo Bohnen in grofsem Mafsstabe kultivirt werden. Für die Kultur von Incarnatklee empfiehlt man die Verwendung einer kleinen Menge von Nitratstickstoff im Beginn der Vegetation. Die Versuche des Herrn Malpeaux zeigen nun von neuem, dafs die Leguminosen den Nitratdünger nicht brauchen. Aus den Ergebnissen lassen sich folgende Schlufsfolgerungen ziehen:

1. Natronsalpeter, mit Leguminosensamen in Berührung gebracht, übt einen schädlichen Einflufs auf die Keimung aus; seine Wirkungen sind besonders auffällig bei Klee- und Luzernensaat.

2. Der Gebrauch von Natronsalpeter auf gewöhnlichem, stickstoffreichem Ackerboden scheint zur Begünstigung der ersten Entwickelung der Leguminosen nicht nothwendig zu sein. Denn die Wurzelknöllchen bilden sich sehr rasch und treten in Thätigkeit, wenn

der Stickstoffvorrath der Samen erschöpft ist. Man beobachtet niemals einen Stillstand in der Entwickelung der Leguminosen, aufser bei Kulturen in Saud, wo der Periode, während deren sich die Thätigkeit der Bacterien in den Knöllchen geltend macht, zuweilen ein sehr kurzer Zeitraum voraugeht, in dem das Wachsthum stillsteht. Im allgemeinen nehmen hier die bleich oder gelb gewordenen Blätter nach einigen Tagen ihre schöne, grüne Farbe wieder an, und die Entwickelung schreitet ohne Unterbrechung bis zur Ernte fort.

3. Die Bodenimpfung vermittels einer Aufschwemmung von Ackererde, in der die Knöllchenbacterien enthalten sind, hat nicht immer eine entsprechende Zunahme in der Entwickelung der Pflanzen im Gefolge. Die Wurzelknöllchen entstehen häufig auch ohne besondere Impfung. In anderen Fällen wurde dagegen eine bedeutende Förderung des Wachsthums durch die Impfung beobachtet. Des Verf. Wahrnehmungen stützen die Annahme, dafs die Bacterien durch den Wind und durch die Vögel verbreitet werden und dafs das Fehlen einer Art in einem bestimmten Boden durch ungünstige Entwickelungsbedingungen in diesem veranlafst wird.

4. Der Nitratstickstoff scheint von den Leguminosen direct assimilirt zu werden; er bewirkt, dafs bei Arten, die gewöhnlich mit Wurzelknöllchen versehen sind, diese Gebilde gar nicht oder nur in geringer Zahl ausgebildet werden. F. M.

Literarisches.

Albin Belar: Laibacher Beben. (Laibach 1900, Druck von I. v. Kleinmayr und F. Bamberg.)

Derselbe: Die Erdbebenwarte. Monatsschrift, herausgegeben von A. B., Jahrgang I, Nr. 1. (Laibach, 10. April 1901.)

Seit das furchtbare Aprilbeben des Jahres 1895 der Hauptstadt des Kronlandes Krain so schwere Schädigung gebracht hat, beschäftigt man sich dortselbst eifrig mit dem Studium der Erscheinung selbst und der Ursachen, von denen sie bedingt war. Neben R. Hoernes, F. Suess u. A. hat sich besonders Herr Belar, Professor an der Laibacher Oberrealschule, eifrig der Sache angenommen, und mehrere vom ihm früher herausgegebene Schriften (Beiträge zum Erdbeben von Laibach am 14. und 15. April 1895, Wien 1896; Die Erdbebenbeobachtung in alter und gegenwärtiger Zeit, Laibach 1898; Laibacher Erdbebenstudien, ebenda 1899) liefern werthvolles Material für die nähere Kenntnifs des erwähnten Ereignisses und für die Erdbebenkunde überhaupt. Den Plan zur Begründung einer seismischen Station in Laibach fafste man schon 1895, und seit September 1897 wurde mit deren Einrichtung begonnen. Herr Belar liefs einen Mikroseismographen nach Vicentini, ein Horizontaldoppelpendel und einen Apparat zur Messung der Verticalcomponente nebst genauer Uhr anschaffen, und da auch das Ministerium einen Beitrag bewilligte, so konnte bald ein geregelter Dienst ins Leben gerufen werden.

Die oben erwähnte Schrift giebt genauere Auskunft über die Einrichtung der Laibacher Station, deren Instrumente bisher vortrefflich functionirt und sowohl die Nahbeben, an denen es im oft erschütterten Karstgebiete niemals fehlt, als auch die von den Fernbeben ausgehenden Relaiswellen, die sich durch ihre Regelmäfsigkeit auszeichnen, fortlaufend aufgezeichnet haben. Die Betrachtung der photographisch registrirten Diagramme, von denen der Verf. der Strafsburger Erdbebenconferenz eine gröfsere Anzahl vorgelegt hat, ist sehr lehrreich, und der Beobachter, der sich sozusagen individuell mit den seismischen Vibrationen vertraut gemacht hat, kommt allmählich in die Lage, sich über Sitz und Stärke des Bebens, dessen Wellen in seine stille Warte hereinschlagen, gleich anfangs ein Urtheil bilden zu können. Des weiteren enthält die Schrift Mittheilungen zur seismischen Instrumentenlehre, die mancherlei wenig oder gar nicht bekannte Daten beibringen. Das Verhältnifs zwischen Gruithuisen und seinem Schüler Hengler (nicht Hengeler) scheint jedoch nicht so gewesen zu sein, wie es hier geschildert wird; vielmehr dürfte Henglers Anspruch auf die wirkliche Erfindung eines Pendels mit bifilarer Befestigung unbestreithar sein. Es werden dann Angaben über die Einrichtung des seismischen Dienstes in verschiedenen Ländern gemacht, wobei insbesondere die türkischen Verhältnisse ein besonderes Interesse erregen, und den Schlufs bilden Erörterungen über den augenblicklichen Stand der Erdbebenforschung und deren weitere Ziele.

Die letzteren zu fördern, hat sich Herr Belar zur Herausgabe eines selbständigen seismologischen Organes entschlossen, dessen erstes Heft unlängst ausgegeben wurde. Fachzeitschriften sind bisher die „Transactions of the Seismological Society“ in Tokio und das „Bollettino della Società Sismologica Italiana“ gewesen, wahre Fundgruben für die Wissenschaft, aber der Allgemeinheit schwer zugänglich. Gerade an diese nun wendet sich die neue „Erdbebenwarte“, und bei ihrem billigen Preise (6 Kronen pro Jahr) steht zu hoffen, dafs sie rasch Eingang in weiteren Kreisen finden werde. Das Proheheft führt sich gut ein. Wir begegnen an erster Stelle, nach den Einführungsworten, einem dankenswerthen Aufsatze von Hoernes über „Erdbeben-Gedenktage“, die insbesondere auf die beiden noch jetzt abgehaltenen Bitt- und Dankprocessionen der Stadt Fiume aus Anlafs der Katastrophe von 1750 bis 1754 (langdauernde, heftige „Erdbebenschwärme“) bezug nehmen. Nächstdem wird auf die — damals bevorstehende und seitdem sehr zufriedenstellend verlaufene — Delegirtenversammlung in Strafsburg hingewiesen. Dann folgt eine Liste der Orte, an denen Milnes Seismometer aufgestellt ist, und ein Bericht über die Bilanz der Laibacher Station im Januar 1901. Eine Uebersicht über Omoris neueste Analyse der japanischen Erdbeben und eine Reihe biographischer und anderer Notizen beschliefsen diese erste Lieferung, welche auf kleinem Raume einen namhaften Stoff zur Darstellung bringt. S. Günther.

F. A. Forel: Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie. Mit 1 Tafel und 16 Abbildungen. (Bibliothek geographischer Handbücher, herausgegeben von Prof. Dr. F. Ratzel.) (Stuttgart 1901, J. Engelhorn.)

Ein Handbuch der Seenkunde durfte von niemand Anderem geschrieben werden als vom Begründer und Vater dieser modernen Wissenschaft, von Prof. Dr. F. A. Forel. Wenn der Verf. dem Herausgeber der geographischen Handbücher, Prof. Ratzel, auf dessen Vorschlag, ein Handbuch der Seenkunde zu schreiben, mancherlei Bedenken äufserte, so hat es die Wissenschaft Ratzel zu danken, dafs es ihm gelang, diese Bedenken zu beschwichtigen. Jeder, der sich mit Limnologie beschäftigt, sei es, dafs er selbst bestrebt ist, sein bescheiden Theil zum weiteren Ausbau beizutragen, oder dafs er sich nur einen Ueberblick über ein ihm vorerst ferner liegendes Gebiet verschaffen will, wird künftig das Buch Herrn Forels als unentbehrlich ansehen. Von kleineren, unbedeutenden, in keiner Weise ins Gewicht fallenden Ausstellungen abgesehen, deren später in Kürze zu gedenken uns erlaubt sein möge, ist vielleicht dem Buche Herrn Forels nur der eine Vorwurf zu machen, dafs es sich oft einer zu grofsen Kürze befleifsigt; sicher würde in manchem Kapitel der Leser gern noch mehr aus dem reichen Schatze des Autors erfahren.

Die Kürze bringt freilich den Vortheil einer sehr concisen Darstellung mit sich, wie überhaupt die prägnante Ausdrucksweise zusammen mit der streng logischen Gliederung des Stoffes ganz besonders hervorzuheben ist. Wenn der Verf. von einem Hand- oder Lehrbuch verlangt, dafs seine verschiedenen Theile gleichmäfsig und harmonisch ausgearbeitet sein sollen, nicht in

parteiischer Breite bei den Liebhabereien des Autors verweilen, und aus diesem Grunde nicht der rechte Mann zu sein glaubt, da sein Verhältnifs zur Seenkunde ein zu subjectives sei, so geht das Buch selbst Herrn Forel Unrecht. Ueberall macht sich das Bestreben geltend, die einzelnen Kapitel gleichmäfsig auszugestalten, und man kann sagen fast vollständig ist dies auch dem Verf. gelungen.

Es dürfte dem Leser erwünscht sein, in einer wenn natürlich auch gedrängten Uebersicht mit dem Inhalt des Forelschen Buches bekannt gemacht zu werden. Die Einleitung präcisirt den Begriff der „Limnologie", der allgemeinen Seenkunde, welche „eine Darstellung sämmtlicher auf die Seen im allgemeinen bezüglichen Beobachtungen, Gesetze und Theorien" umfafst, legt sodann den Begriff „See" als „eine allseitig geschlossene, in einer Vertiefung des Bodens befindliche, mit dem Meer nicht in directer Communication stehende, stagnirende Wassermasse" fest und charakterisirt dessen „geographische Elemente", die Lage, geographische Breite, absolute Höhe, das Areal, die maximale und mittlere Tiefe, das Volumen, die Gröfse des Einzugsgebietes, die Wasserführung der Zuflüsse und die Lage eines Sees im Laufe eines durchströmenden Flusses (Flufsseen) oder am Ende eines solchen (Endseen). Hier schliefst dann der Verf. die „meteorologischen Factoren" an, d. h. Lufttemperatur, absolute und relative Luftfeuchtigkeit, nebst Bewölkung und Niederschlagsverhältnissen, die Winde und die localen Schwankungen des Luftdrucks, um dann mit einem freilich sehr kurzen Abrifs der „Erforschung der Seen" die Einleitung zu beschliefsen. Hervorzuhebeu ist noch aus diesem einleitenden Abschnitt, dafs der Verf. zur Definition des Begriffes „See" im Gegensatz zu „Weiher und Sumpf" das biologische Moment der Tiefenverbreitung der chlorophyllführenden Pflanzen heranzieht. Es ist dies auch nach Ansicht des Referenten das einzig Richtige; so sehr vielleicht auch in den einzelnen Fällen der Sprachgebrauch mit der wissenschaftlichen Terminologie in Conflict geräth und wenn auch in allerdings wohl seltenen Ausnahmen, z. B. beim Plattensee, selbst vom wissenschaftlichen Standpunkte aus Einspruch erhoben werden kann, so wird doch am besten nicht die Flächenausdehnung, sondern die Tiefe als entscheidendes Merkmal für den Begriff „See" festgehalten werden müssen.

Der Name „See" bezeichnet zugleich das Seebecken wie das darin enthaltene Wasser. Dem Seebecken gilt das erste Kapitel des Werkes, welches demgemäfs besonders Fragen geophysikalischer Natur behandelt. Es wird die Entstehung des Seebeckens erörtert, indem „tektonische Seen", „Erosionsseen", „Dammseen" und „Seen gemischten Ursprungs" unterschieden werden. Theoretisch ist die „Wanne" des Sees (ein von Penck eingeführter Begriff) eine jede Vertiefung der Erdoberfläche, in welcher sich stehendes Wasser sammelt, gleichgültig, wie dieselbe entstanden ist; aber nie und zu keiner Zeit ist ein Wasserbecken etwas Fertiges, in seinem Werdegang Abgeschlossenes. Unablässig schafft das Wasser an den dasselbe umgebenden Wänden und so wird bald die ursprünglich gleichmäfsige Wandung in ganz charakteristischer und für gröfsere und kleinere Seen typischer Weise umgestaltet. Es ist eine reiche und scharfsichtig durchgebildete Nomenclatur, welche für die verschiedenen Regionen des Seebeckens eingeführt wurde, zuerst aufgrund der klassischen Untersuchungen Herrn Forels im Genfersee in französischer Sprache, sodann in deutscher, hauptsächlich im Anschlufs an die bedeutungsvolle Erforschung des Bodensees, die in grofs gedachter und durchgeführter Weise von sämmtlichen Uferstaaten in die Hand genommen wurde. In einem grofsen See wird demgemäfs heute unterschieden: die „Sohle" des Seebeckens und die „Gehänge" desselben, und letztere zerfallen wiederum in eine Reihe von Unterabtheilungen. Da haben wir zunächst das „Ufer" als den aufserhalb des Sees über dem Wasserspiegel gelegenen Landgürtel; ihm schliefst sich an der „Strand", dessen oberster Theil, der „trockene Strand", nur durch Spritzwellen benetzt wird, dessen mittlerer Theil, der „überschwemmbare Strand", bei Niederwasserstand trocken liegt, bei hohem aber von den Fluthen überspült wird, während der „untergetauchte Strand" immer unter dem Wasserspiegel liegt. Dem Strand schliefst sich an als eine für die Küstenregion sämmtlicher stehenden grofseren Gewässer charakteristische Bildung eine unterseeische Terrasse, die „Uferbank", am Bodensee provinziell „Wysse" genannt, deren seewärts gerichtete Böschung die „Halde" bildet, mit welcher das Seebecken zu seiner Sohle abfällt. Ein markant gezeichnetes Schema verauschaulicht diese complicirt erscheinenden Verhältnisse. Um ein Bild zu gehen vom Relief eines Seebeckens, stellt man hydrographische Karten her anfgrund von Lothungen, deren z. B. bei der Karte des Genfersees 21, beim Bodensee 20 auf den Quadratkilometer fallen, während die „Morphometrie" dazu dient, die verschiedeneu wichtigen geographischen Momente, Länge, Breite, Tiefe, Volumen, Böschungswinkel des Seebeckens, in mathematische Formeln zu bringen. Der erste Theil des Buches, „das Seebecken" schliefst in pikanter Weise mit einer geistreichen Schilderung der „Alterstufen des Sees". Das Jugendalter ist das Stadium, in welchem die ursprüngliche Wannenform noch durch keine äufserlichen Einflüsse zerstört ist, während im Reifealter und im Greisenalter unter dem Einflufs der Wellen und der alluvialen Zuführungen die oben erwähnten Umbildungen der Wandungen des Seebeckens vor sich gegangen sind. Allmählich wird durch immer mehr Zufuhr von Sinkstoffen der See zum Weiher, der Weiher zum Sumpf und Hand in Hand hiermit geht ein sehr charakteristischer Wechsel der Flora, bis es unter bedeutungsvoller Mitwirkung der Pflanzenwelt gelingt, den einstmals vom See innegehabten Boden dem Lande zu gewinnen. Die Thatsache, dafs in der Schweiz in historischer Zeit über 100 Seen ohne Zuthun des Menschen verschwunden sind, giebt ein ganz charakteristisches Beispiel, wie auch die Alterstufen der Seen mit dem Tod, der endgültigen Vernichtung, ihren Abschlufs finden.

Der zweite, umfangreichere Theil des Buches behandelt „das Wasser des Sees" und zwar in den ersten fünf Kapiteln wiederum physikalische Fragen, während das letzte Kapitel der Biologie gewidmet ist. Mit dem Ausdruck „Hydrologie (Wasserhaushalt)" umfafst der Autor das Verhältnifs der Wasserzu- und -abfuhr, die Veränderungen, welche das in Form von Flufswasser oder in Form von atmosphärischen Niederschlägen dem See zugeführte Wasser erleidet, indem es zum Seewasser wird, und endlich die Lehre von den wechselnden Wasserständen eines Sees, die „Limnimetrie". Mit Wasserzu- und -abfuhr steht auch in engem Zusammhang eine Klassification der Seen. Ueberwiegt bei sehr langer Trockenzeit die Verdunstung die Wasserabfuhr, so kann der See periodisch austrocknen und ist dann ein „temporärer See" im Gegensatz zu den „permanenten Seen". Des Unterschieds zwischen Endseen und Flufsseen wurde schon gedacht; die letzteren zerfallen wiederum in solche mit constantem Abflufs und solche mit intermittirendem Abflufs, welcher sich nach dem jeweiligen See-Nivean richtet. Für die Endseen ist charakteristisch, dafs sie im Gegensatze zu den Flufsseen im Laufe der Zeit durch immer weitere Anreicherung mit gelösten Substanzen, die schliefslich zu einer gesättigten Lösung und zum Ausfallen der gelösten Stoffe führt, am Ende zu Salzseen werden, wobei die Natur der Salze selbstverständlich von den Gesteinen abhängt, welche das Einzugsgebiet des Sees zusammensetzen.

In dem Kapitel „Hydraulik" beansprucht wohl das meiste Interesse die wissenschaftliche Erörterung der „Denivellationen", d. h. der durch verschiedene Ursachen bedingten Veränderungen in der Form des Seespiegels,

welch letztere natürlich einen Theil der Kugelfläche der Erde bildet, also gewölbt ist. Von den verschiedenen Bewegungsformen des Wassers eines Sees kennt jeder Mensch die Wellen, d. h. eine Verschiebung der Wassermoleküle aus ihrer Ruhelage infolge eines Stofses, wodurch eine auf die Oberfläche beschränkte, oscillatorische Bewegung entsteht. Im Gegensatz zu dieser allbekannten Erscheinung hat man schon seit Jahrhunderten am Genfersee eine zweite Wellenbewegung beobachtet, die dort von den Anwohnern „Seiches“ genannt wurde. Besonders durch die Studien Herrn Forels, der auch in dieser Frage erste Autorität ist, wurden die Seiches als stehende Wellen erkannt, bei welchen es sich um Bewegungen der ganzen Wassermasse des Sees bis in die gröfsten Tiefen hinunter handelt und als ihre Ursache einzig und allein Luftdruckänderungen nachgewiesen. Seit man diesen eigenartigen Erscheinungen gründlich nachgegangen ist, hat man mit empfindlichen Instrumenten, den „Limnographen“, in einer ganzen Reihe von Seen diese merkwürdigen rhythmischen Bewegungen kennen und eine Reihe verschiedener Formen unterscheiden gelernt und man darf wohl sagen, dafs diese Erscheinung keinem gröfseren Wasserbecken fehlen wird. In Ermangelung eines deutschen Ausdruckes ist das Wort „Seiches“ auch bei der deutschen Namengebung für die Seenkunde verwendet worden und so auch von Brückner, welcher auf Bitten des Verf. die von Prof. Wilczek besorgte Uebertragung des vorliegenden Buches aus dem Französischen durchgesehen und überarbeitet hat, beibehalten worden. Unterdessen hat Eberhard Graf Zeppelin, welcher als Vorstand der Commission zur Erforschung des Bodensees sich um die Limnologie grofse Verdienste erworben hat, darauf aufmerksam gemacht[1]), dafs unter den Fischern des Bodensees von altersher von einem „An- und Auslaufen des Sees“ gesprochen wird, und dafs es sich hierbei um eben nichts anderes als um die rhythmischen Oscillationen der „Seiches“ handle. Wie schon andere örtliche Ausdrücke, z. B. „Halde“, „Schweb“ in die wissenschaftliche limnologische Nomenclatur übergegangen sind, so möge künftig auch nach dem Vorschlag Graf Zeppelins an Stelle der „Seiches“ die Bezeichnung „Laufen des Sees“ gesetzt werden, wobei die Ausdrücke „Anlaufen und Auslaufen“ im besonderen gebraucht werden könnten, wenn jeweils gerade von demjenigen Theil der ganzen Periode die Rede ist, während dessen das Steigen hezw. das Sinken des Wasserspiegels in der rhythmischen Oscillation stattfindet.

Die folgenden Kapitel des Werkes von Herrn Forel behandeln die Chemie des Wassers, seine Wärme- und Lichtverhältnisse, „Chemismus“, „Thermik“ und „Optik“, wie der Verf. sich kurz ausdrückt. Wir bedauern, nicht so ausführlich auf den Inhalt eingehen zu können, wie es auch diese Kapitel verdienen würden. In dem Kapitel über Chemie giebt der Autor, besonders auf den Untersuchungen von Delebeque fufsend, eine ganze Reihe neuer Daten. Sehr ausführlich und mit ungemein instructiven Diagrammen versehen, ist das Kapitel von der Thermik behandelt. Der Referent braucht die Leser dieser Blätter nur flüchtig an die Thatsachen der allmählichen Wärmeahnahme bei zunehmender Tiefe und der daraus sich ergebenden thermischen Schichtung der Wassermenge eines grofsen Seebeckens zu erinnern (vgl. Rdsch. 1889, IV, 296; 1898, XIII, 281).

Im Kapitel der Optik wird behandelt: die Durchsichtigkeit des Wassers und die Erscheinungen, die sich an das Eindringen des Lichtes in das Wasser knüpfen, die Farbe des Wassers, die Reflexionserscheinungen, die Refractionserscheinungen an der Oberfläche des Wassers. Die in das Wasser eindringenden Lichtstrahlen werden aufgehalten durch die Absorption, welche die Schwingungen der Lichtstrahlen bei ihrem weiteren Vordringen allmählich auslöscht, und durch die „Occultation“, womit Forel die Hemmung des Eindringens des Lichtes durch undurchsichtige, im Wasser schwebende Körper bezeichnet, welche anorganischer oder organischer Natur sein können. Diese beiden Factoren regeln die Vertheilung des Lichtes in den verschiedenen Tiefen gröfserer Gewässer. Scharf zu unterscheiden sind die Sichtbarkeitsgrenze und die Grenze der absoluten Dunkelheit. Die bekannte Thatsache, dafs diese Sichtbarkeitsgrenze infolge der wechselnden Trübung des Wassers je nach den Jahreszeiten und in einem und demselben See auch regional schwankt, brauchen wir in diesen Blättern nicht näher zu erörtern; Herr Forel führt hierfür eine Reihe von Beispielen an. Anders liegt es mit der Frage nach der Grenze der absoluten Dunkelheit; hier sind wir auf Schlüsse angewiesen, weil die Lichtwellen verschiedener Länge vom Wasser sehr verschieden absorbirt werden. Die Wege, auf welchen wir an diese Frage herantreten, sind verschieden; durch die Exponirung lichtempfindlicher Substanzen in verschiedenen Tiefen erfahren wir, in welche Tiefen chemisch wirksame Lichtstrahlen eindringen (vgl. Rdsch. 1888, III, 362). Weitere Schlüsse gestatten uns die Tiefenverbreitung der chlorophyllführenden Pflanzen und der augenbesitzenden Thiere; der erstere Factor erscheint uns sogar als brauchbar für die Unterscheidung verschieden tiefer Seebecken, das Fehlen oder Vorhandensein der Augen der Tiefenthiere aber giebt uns gar keinen Anhaltspunkt; und werfen wir noch einen vergleichenden Blick auf die analogen Verhältnisse in den Tiefen der Weltmeere und gedenken hier nur der leuchtenden Farben der Tiefseeorganismen, so müssen wir gestehen, dafs wir noch weit entfernt sind von einer halbwegs befriedigenden Lösung der Frage. Herr Forel kommt übrigens zu dem Resultat, dafs es thatsächlich eine Grenze der absoluten Dunkelheit giebt; wenn aber sofort beigefügt wird, dafs dieselbe „für jede lichtempfindliche Substanz verschieden liegt“, so scheint dem Ref. eben hiermit der Begriff des „absolut“ aufgehoben. Wir möchten übrigens bei diesem Kapitel noch auf die Untersuchungen von Regnard über die rasche Lichtintensitätsabnahme in den obersten Wasserschichten hinweisen, welche wir gern erwähnt gesehen hätten.

Von hohem Interesse sind ebenso die Erörterungen des Verf. über die schwierige Frage der Färbung des Wassers und wir bedauern, dafs sich die Ansicht des Autors nicht in wenigen Worten befriedigend referiren läfst. Die blaue Farbe wird zurückgeführt auf den Staubgehalt (organischer und anorganischer Natur) des Wassers, durch welchen das Licht zurückgeworfen und hierbei auf dem Rückwege durch selective Resorption das Blau verstärkt wird; je dünner die Staubschicht, je tiefer das Eindringen der Lichtstrahlen, je stärker die selective Absorption, je dunkler das Blau! In der Erklärung der Grünfärbung schliefst sich Herr Forel Wittstein an, dessen Theorie die grünliche Farbe durch eine Beimischung von Huminsäure erklärt. Das umfangreiche optische Kapitel wird geschlossen mit einer Schilderung der Spiegelerscheinungen und ihrer Erklärung; sie lassen sich auf zwei verschiedene Ursachen zurückführen; findet eine Refraction über warmem Wasser statt, so entsteht die Erscheinung der Luftspiegelung, der „mirage“, bei welcher der Beschauer zwei Bilder erblickt, das eine aufrecht, das andere untere dem oberen symmetrisch, aber verkehrt. Bei Refraction über kaltem Wasser hat das untere, umgekehrte Bild nur einen Theil der Höhe des obereu Bildes; aus ihm entsteht unter Umständen das Bild der „Fata morgana“, jener eigeuartigen Vorspiegelung falscher Thatsachen aufgruud meist sehr unbedeutender, jenseits des Gesichtskreises des Beobachters liegender Objecte.

Das letzte Kapitel des Buches ist der limnologischen Biologie, der Lehre von den pflanzlichen und thierischen Lebewesen der Seeu gewidmet. Nach Erwähnung der äufseren und für die einzelnen Seen auch zumtheil verschiedenen Existenzhedingungen, unter welchen die Orga-

[1]) Geographische Zeitschrift, 7. Jahrg., 1901, Heft 2.

nismen der Seen leben, giebt der Verf. eine gedrängte, systematisch angeordnete Uebersicht der pflanzlichen und thierischen Organismen, welche die Flora und Fauna der Süfswasserseen bilden. Dieselbe ist freilich nicht vollständig und soll dies wohl nach Ansicht des Verf. auch nicht sein; hier haben sich auch ein paar Druckfehler eingeschlichen, z. B. Arctiscon statt Arctisca. In dem der Aufzählung zunächst sich anschliefsenden Kapitel der Terminologie in der Seenkunde giebt der Verf. vor allem der Klage und der Befürchtung Ausdruck, dafs die Unmasse der griechischen Fremdwörter, welche in den letzten Jahren in der Limnologie aufgetaucht sind, die limnologische Literatur für die zahlreichen Leser, die sich für die Seenforschung interessiren, unverständlich zu machen geeignet sei und geradezu abschreckend wirke. Die Berechtigung dieser Warnung ist nicht zu leugnen, obwohl andererseits nicht zu verkennen sein dürfte, dafs die Terminologie, wenn sie richtig gewählt ist, dem Fachmann meist sofort Aufschlufs über die Lebensweise des betr. Organismus giebt, in ähnlicher Weise, wie der Chemiker aus dem für den Laien entsetzlichen Namen der chemischen Präparate sofort die Structurformel des Körpers erkennt. Auf eine sichtende und ausmerzende Kritik der limnologischen Terminologie verzichtet der Verf. im ganzen, nur einzelne Aenderungen vorschlagend. Allerdings scheint es uns nicht richtig, wenn der Verf. „der Gleichmäfsigkeit wegen“ alle Substantiva „der Form des sächlichen Geschlechtes anpafst“. Bei „Benthon“ statt „Bentbos“ geht der grammatikalische Sinn verloren und wenn z. B. „Limnobion“ die Bezeichnung bilden soll für „die organischen Gesellschaften süfser Gewässer“, so ist daran zu erinnern, dafs die Gesammtheit der Lebewesen nach dem Vorgange von Aristoteles „Bios“ genannt wird, während unter „Bion“ nach Häckel das physiologische Individuum als selbständiges Lebewesen begriffen wird.

Der Herr Verf. gestatte uns hier zugleich auf ein Versehen aufmerksam zu machen. Wenn der Begriff „Pleuston, Schwimmflora“ charakterisirt wird als „Pflanzen, die leichter sind als das Wasser und infolge dessen an der Oberfläche schwimmen“ (S. 173), so entspricht dies nicht der vom Schöpfer dieses Ausdrucks, Kirchner, gegebenen Definition; das „Pleuston“ soll diejenigen Pflanzen umfassen, welche auf der Oberfläche treiben und an das Luftleben angepafste Theile besitzen; „letzteres ist die sie vom Plankton unterscheidende Eigenschaft“. Die Algenmassen, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Watten oder eine Wasserblüthe bilden, gehören also nicht zur Schwimmflora (S. 197), von welcher sie Kirchner auch extra ausnimmt.

Aber die Besprechung des trefflichen Werkes des Herrn Forel soll nicht mit kleinen Ausstellungen geschlossen werden, sondern wir möchten noch ganz besonders auf die treffliche Durchführung der Kapitel verweisen, in welchen der Verf. die Lebewelt der einzelnen Regionen, litorale Region, pelagische Region, Tiefenregion schildert und in übersichtlicher Weise die Abhängigkeit der Organismen von den physikalischen Bedingungen, die „Physiologie der lacustren Organismen“ durchführt. Selbstverständlich haben hier auch neben einer Reihe anderer wichtiger Fragen die Untersuchungen über das quantitative Vorkommen der Planktonmassen unter Anführung einer Reihe von Beispielen Erwähnung gefunden. Besonders hervorheben möchten wir hier noch, dafs auch Herr Forel unter Hinweis auf Credners treffliche Arbeit über die Relictenseen davor warnt, auf Nachweis eines marinen Organismus einen See gleich als Relict zu betrachten, eine Mahnung, welche nicht genug beherzigt werden kann.

Wir haben der Würdigung des Forelschen Werkes einen weit über das Mafs einer gewöhnlichen Besprechung hinausgehenden Raum gewidmet, allein wir glauben dies dem trefflichen Buch, dem hochverdienten Gelehrten und vor allem aber dem Leser selbst schuldig zu sein.

Lampert.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig vom 6. Mai hielten Vorträge: Herr W. Scheibner: Vorlegung einer Abhandlung von Herrn M. Krause (Dresden): „Ueber Orthogonalsysteme im Gebiete der Thetafunctionen.“ — Derselbe: Vorlegung einer Abhandlung von Herrn Willihald Reichardt (Dresden): „Ueber Systeme von Differentialgleichungen zweiter Ordnung, die vermittelst hyperelliptischer Functionen integrirbar sind.“ — Derselbe: Vorlegung einer Abhandlung von Herrn P. Stäckel (Kiel): „Ueber das Dirichletsche Integral.“ — Herr H. Bruns: Vorlegung einer Abhandlung von Herrn F. Hausdorff (Leipzig): „Beiträge zur Wahrscheinlichkeitsrechnung.“

In der Mai-Sitzung der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München beschlofs die mathemat.-physikalische Klasse zwei von Herrn W. v. Dyck vorgelegte Abhandlungen des correspondirenden Mitgliedes Georg Recknagel: „Abkühlung und Erwärmung geschlossener Räume“ in den Sitzungsberichten zu drucken. — Herr H. Seeliger überreichte eine Abhandlung des Herrn Prof. Wolf, Directors der Sternwarte in Heidelberg: „Die Entdeckung und Katalogisirung von kleinen Nebelflecken durch die Photographie.“ — Herr August Rothpletz hielt einen Vortrag „Ueber die Jodquellen von Tölz“ —. Herr F. Lindemann legte eine Arbeit des auswärtigen Mitgliedes Aurel Voss in Würzburg vor: „Bemerkungen über die Principien der Mechanik. I. Ueber die energetische Begründung der Mechanik.“

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 9. Mai wurden nachstehende Mittheilungen vorgelegt bezw. übersandt: C. Arbesser v. Rastburg: „Geodätische Arbeiten“ (Expedition S. M. Schiff „Pola“ in das Rothe Meer 1897/98). — Prof. G. Jäger: „Ueber das elektrische Feld eines ellipsoidischen Leiters.“ — Prof. H. Biltz (Kiel) und G. Prenner: „Ueber die Molekelgröfse und Dampfdichte des Schwefels.“ — A. Hildesheimer: „Condensation von Isobutyraldehyd mit p-Oxyhenzaldehyd.“ — J. Roesler: „Condensation von α-Oxyisohutyraldehyd mit Acetaldehyd.“

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 13. Mai wurden nachstehende Abhandlungen gelesen bezw. vorgelegt: Lippmann: Sur un galvanomètre parfaitement astatique. — Duhem: Sur les théorèmes de Hugoniot, les lemmes de M. Hadamard et la propogation des ondes dans les fluides visqueux. — Barril soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre: „Sécurité de la circulation des trains. Impulseur électrique.“ — Le Secrétaire perpetuel signale: 1. Un Ouvrage de M. Laussedat intitulé: „Recherches sur les instrumeuts, les méthodes et le dessin topographique.“ Tome II. Première Partie: „Iconométrie et Métrophotographie“; 2. Un Ouvrage ayant pour titre: „The Norvegian north polar expedition (1893—1896). „Scientific results“ edited by Fridtjof Nansen. 2e volume; 3. La deuxième série des „Matériaux d'étude topologique pour l'Algérie et la Tunisie“. — Henri Dulac: Sur les intégrales réelles des équations différentielles du premier ordre dans le voisinage d'un point singulier. — Maurice Lelieuvre: Sur certaines relations involutives. — F. Siacci: Sur un problème de l'Alembert. — H. Pellat: Sur une expérience d'oscillation électrique. — René Paillot: Permeabilité des aciers au nickel dans les champs intenses. — Firmin Larroque: Sur les lois de l'écoulement de l'air dans les instruments de musique. — Tissier et Guignard: Sur les composés organomagnésiens aromatiques. — A. Étard: Du dédoublement

des alhuminoïdes ou protoplasmides. — R. L. Craciunu: Différence de constitution de la bile suivant l'âge et l'état d'engraissement des animaux. — Th. Schloesing fils: Sur l'acide phosphorique des sols. — Henri Lasne: Sur la compositiou de l'amhlygouite. — A. Guilliermond: Recherches histologiques sur la sporulation des levures. — Desbourdieu adresse un projet d'expériences relatives aux courants telluriques.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 28. März wurden folgende Ahhandlungen gelesen: „On the Arc Spectrum of Vanadium." By Sir N. Lockyer and F. E. Baxendall. — „On the Enhanced Lines in the Spectrum of the Chromosphere." By Sir N. Lockyer and F. E. Baxendall. — „Further Observations on Nova Persei No. 2." By Sir N. Lockyer. — „The Growth of Maguetism in Iron under Alteruating Magnetic Force." By Prof. Ernest Wilson. — „On the Electrical Conductivity of Air and Salt Vapours." By Dr. H. A. Wilson.

Vermischtes.

Photoelektrische Versuche, welche den Zweck verfolgten, die Aenderungen der durch das Licht hervorgerufenen elektrischen Ströme durch Schwankungeu der Intensität des Lichtes näher zu untersuchen, hat Herr M. Allegretti ausgeführt und vorläufig kurz mitgetheilt. Zwei in eine elektrolytische Flüssigkeit tauchende Metallscheiben wurden mit einem empfindlichen Galvanometer verhundeu und der Strom gemessen, der durch die Belichtung der eineu Scheihe entstand, wenn die andere im Dunkeln verharrte. Der photoelektrische Strom änderte sich mit der Zeit und mit der Intensität des von einer elektrischen Lampe ausgestrahlten Lichtes; die Aenderung der Intensität wurde entweder durch Variaton des stets gemessenen Lampenstromes oder durch Verschiehung der Lichtquelle gegen das Aktinometer herbeigeführt. Zur Untersuchung gelangten Schwefelkupfer, Jodkupfer, Schwefelsilher, Jodsilber und reine Metalle. Die aus den Versuchen sich ergebenden Schlufsfolgerungen formulirt der Verf. wie folgt: Die elektromotorische Kraft, die durch Einwirkuug des Lichtes auf chemisch veränderte, metallische, in einen Elektrolyten getauchte Oberflächen entsteht, bleibt bei einer gegebenen Lichtstärke eine bei jeglicher Art von Aktinometern wechselnde Zeit zunächst constant, wird dann veränderlich, mit der Neigung ahzunehmen und erlischt schliefslich vollkommeu. Zwei, aus identischen Elementen und unter scheinhar identischen Bediugungen hergestellte Aktinometer zeigen nicht gleiche Empfindlichkeit. In der ersten Periode der constanten Empfindlichkeit verhält sich die durch Licht auf Platten von Schwefelkupfer, Jodkupfer und Jodsilher hervorgerufene elektromotorische Kraft umgekehrt proportional dem Abstande zwischeu Lichtquelle und Aktinometer, in späterer Periode gilt dieses Gesetz nicht mehr genau. Die Platten aus Schwefelsilber verhalten sich ganz anders; bei ihnen ist die photoelektromotorische Kraft durch den Zweig einer Parabel darzustellen. Bei rein metallischen Oberflächen wird das elektromotorische Verhalten durch Licht gar nicht verändert. (Physik. Zeitschr. 1901, II, 317—319.)

Die Wirkung der Selbstinduction auf den Wehneltscheu Unterhrecher, auf welche zuerst Ruhmer aufmerksam gemacht hat, ist von Herrn T. Mizuno im Berliner physikalischen Institut experimentell nachgewiesen worden. Von den angestellten Versuchen sei hier nur der einfachste erwähnt. Ein Wehneltscher Unterhrecher wurde nehst einer Spirale in den Kreis einer Kette und eines Ampèremeters geschaltet. Solange die Stärke des Stromes unter einem bestimmten Werthe blieh, kam der Unterbrecher nicht zur Wirkung; seine active Elektrode wurde einfach rothglühend, und es spielte sich nur eine Elektrolyse ab. Wenn man aber ein Büudel Eisendrähte in die Spirale steckte, so dafs die Selbstiuduction der letztereu wuchs, dann hegauu der Unterbrecher sofort zu wirken, sowie man den Kreis schlofs. Dasselbe errcichte man auch ohue Eisenbündel, wenn man den Strom bis zu einem bestimmtcn Werthe verstärkte. Die Art, wie die Selhstinductiou bei einer zur Wirksamkeit des Unterbrechers nicht ausreichenden Stromstärke eingreift, wird ersichtlich aus der von Wehnelt selbst gegebenen Theorie des Apparates. Nach dieser wächst ein durch den Uuterbrecher gesandter Strom logarithmisch und erreicht einen Werth, dafs die Joulesche Wärme genügt, um die Verdampfung des Elektrolyten in der Nähe der activen Elektrode uud damit dic Unterbrechung des Stromes zu veranlassen. Sofort soll dann Abkühlung, Condeusation des Dampfes und Wiederherstellung des Stromes erfolgen. Es ist jedoch wahrscheinlicher, dafs nach der Unterbrechuug ein Funke überspriugt, der den Dampf entfernt und die leitende Verhindung wieder herstellt. Ist der Strom hierfür zu schwach, wie in dem vorstehenden Versuch, so kann die Erhöhung der Selhstinduction die Funkenhildung und dadurch die Function des Unterbrechers ermöglicheu. (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. I, p. 246—250.)

Ueber anatomische Veränderungen infolge fortgesetzter Nahrungsentziehung hat auf der letzten Schweizer Naturforscher-Versammluug Herr Emile Yung Beobachtungen mitgetheilt. Er stellte zunächst fest, dafs niedere Thiere (Infusorien, Rhizopoden) an Hunger sterben, wenn sie etwa die Hälfte ihrer Gröfse eingebüfst haben; und dafs auch die kalthlütigen Wirbelthiere eingehen, nachdem sie etwa die Hälfte ihres Gewichtes verloreu hahen. Ein in einem Wassertropfen ohne Nahrung isolirtes Paramecium aurelia stirbt durchschnittlich nach 4 bis 5 Tagen (Minimum hei Protozoen), während Arcella 19 Tage lang der absoluten Nahruugsentziehung widersteht (Maximum dieser Thiergruppe). Man sieht dabei die Excretionskörner und die Reservenahrung nach und nach verschwinden, das Protoplasma wird bedeutend durchsichtiger, Wimper- und Pseudopodiumbewegungen werden langsamer, das Chromatin der Kerne wird spärlicher und läfst sich nur uoch schwierig färben. Die Verkümmerung des Kerns uud des Zellkörpers geheu übrigens nicht parallel vor sich, vielmehr wird das Protoplasma stärker angegriffen als der Kern. Aehnliche Erscheinungen können im Verlauf der Degeneration der Gewehe verhungerter Fische und Amphibien beobachtet werden bei einem zehn Monate bis zu einem Jahre anhaltenden Fasten. Die Zellenelemente werden immer heller infolge des Verschwindens der Granulationen im Plasma, ihre Dimensionen werden kleiner und das Kernchromatiu wird resorbirt. Die Stärke dieses Schwundes ist bei den verschiedenen Zellarten eine verschiedene. Schon früher hatte Herr Yung bei einem Hechte nach sechs Monate hindurch fortgetztem Hungern eine Längenahnahme des Darms um $^5/_6$ seines ursprünglichen Betrages beobachtet; und bei einem Fische von 20 g Gewicht und 0,21 m Darmlänge war nach zehn Monate langem Hungern das Gewicht auf 11 g und die Länge des Darmes um 0,06 m zurückgegangen. Zwischen der Gesammtreduction eines Organes und der jedes der constituirenden Elemente besteht eine bestimmte Beziehung. Den Eintritt des Todes infolge des Hungerns erklärt sich Herr Yung durch das Aufhören der Thätigkeit der Zellen, deren Gröfse unter ein bestimmtes Minimum gesunken ist. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1900, s. 4; t. X, p. 572.)

Auf Veranlassung des Ref. angestellte Versuche der Herren H. Wibbens und H. E. Huizenga an Hunden und an Meuschen über die Verdaulichkeit der Butter und einiger Surrogate derselhen ergaben übereinstimmend, dafs die untersuchten Surro-

gate, eine in Berlin viel verbrauchte Margarine und die nach Liebreichs Vorschrift durch Emulsion mit Mandelmilch hergestellte „Sana“ dieselbe Verdaulichkeit wie echte Butter besitzen. (Pflügers Arch. f. Physiol. 1901, Bd. 83, S. 609—618.) N. Zuntz.

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel hat für die Jahre 1901 und 1902 die nachstehenden Preisaufgaben gestellt.

Für 1901. Sciences mathématiques et physiques: I. Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances sur les combiuaisous formées par les corps halogènes entre eux (Fl, Cl, Br, J). — (Preis 800 Fr.)

II. Trouver la forme des termes principaux introduits, par l'élasticité de l'écorce terrestre, dans les formules de la nutatiou eu obliquité et en longitude. — (Preis 800 Fr.)

III. Faire l'historique et la critique des expériences sur l'iuduction unipolaire de Weber, et élucider au moyen de nouvelles expériences, les lois et l'iuterprétation de ce fait physique. — (Preis 800 Fr.)

IV. Ou demande une contribution importante à l'étude des formes mixtes à un uombre quelconque de séries de variables, et d'eu appliquer les résultats à la géométrie des espaces quelconques. — (Preis 600 Fr.)

V. Faire, à partir de leurs origines, l'historique des recherches sur la variation des latitudes, et discuter les interprétations qui out été données de ce phénomène. — (Preis 600 Fr.)

Sciences naturelles: I. On demande de nouvelles recherches sur le rôle physiologique des substances albuminoïdes dans la nutrition des animaux ou de végétaux. — (Preis 800 Fr.)

II. On demaude de nouvelles recherches sur l'organisation et le développemeut d'un Phoronis, en vue d'élucider les rapports existant eutre les animaux de ce genre: les genres Rhabdopleura et Cephalodriscus et le groupe des Enteropneustes. — (Preis 1000 Fr.)

III. Décrire les corps simples, les sulfures et les combinaisons binaires du sol belge. — (Preis 800 Fr.)

IV. On demande de nouvelles recherches relatives à l'influeuce des facteurs externes sur la caryocinèse et la division cellulaire chez les végétaux. — (Preis 800 Fr.)

Für 1902. Sciences mathématiques et physiques: I. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phéuomènes critiques en physique. Compléter nos conuaissances sur cette question par des recherches nouvelles. — (Preis 600 Fr.)

II. On demande des recherches nouvelles sur la viscosité des liquides. — (Preis 600 Fr.)

III. Compléter par de nouvelles recherches nos connaissances concernant l'action des alcools sur les éthers composés. — (Preis 800 Fr.)

IV. On demande uue contributiou à l'étude algébrique et géométrique des formes n-linéaires, n étant plus grand que 3. — (Preis 600 Fr.)

V. On demaude de nouvelles recherches sur la conductibilité calorifique des liquides et des dissolutions. — (Preis 600 Fr.)

Sciences naturelles: I. Établir les limites de l'assise de Comblain-au-Pont et déterminer la place qu'elle doit occuper dans la classification. Est-elle dévonienne ou carbonifère? — (Preis 600 Fr.)

II. Faire l'exposé des recherches sur les modifications produites dans les minéraux par la pression et compléter ces recherches par de nouvelles observatious. — (Preis 600 Fr.)

III. On demande de nouvelles recherches sur l'orguiasation et le développement d'un Platode, en vue de déterminer s'il existe ou non des rapports phylogéniques entre les Platyhelmes et les Enterocoeliens. — (Preis 600 Fr.)

IV. On demande des recherches nouvelles sur le rôle de la pression osmotique dans les phénomènes de la vie animale. — (Preis 600 Fr.)

V. On demande des recherches sur les plantes dévoniennes de Belgique, au point de vue de la description, de la position stratigraphique et, si possible, des caractères anatomiques. — (Preis 600 Fr.)

Die Abhandlungen müssen französisch oder flämisch abgefafst, mit Motto und verschlossener Angabe des Autors vor dem 1. August des betreffenden Jahres an deu ständigen Secretär im Akademie-Palast eingesandt werden.

Für 1903 wird schon jetzt folgende Aufgabe gestellt: Trouver, en hauteur et en azimut, les expressions des termes priucipaux des Déviations périodiques de la verticale, dans l'hypothèse de la noncoïncidence des centres de gravité de l'écorce et du noyau terrestres. — (Preis 600 Fr. Termin 1. August 1903.)

Personalien.

Ernannt: Dr. W. Palladin zum Professor der Pflanzenauatomie uud -Physiologie an der Universität St. Petersburg; — Dr. Oscar Uhlworm (Cassel) zum Leiter des deutschen Bureau für die internatiouale Bibliographie der Naturwissenschaften iu Berlin; — Dr. Louis Arudt provisorisch zum Professor der Astronomie und Physik an der Akademie in Neuenburg; — aufserordentlicher Professor Dr. Percy F. Smith zum Professor der Mathematik an der Yale Uuiversity; — Edwin Hoyt Lockwood zum aufserordentlichen Professor der Technologie an der Sheffield Scientific School der Yale Uuiversity; — Dr. Jay Backus Woodworth zum aufserordentlichen Professor der Geologie au der Harvard Uuiversity.

Berufen: Director Reinhardt als Professor der Maschinenbaukunde an der Technischen Hochschule zu München.

Habilitirt: Dr. Hans Bucheren für Chemie an der techuischeu Hochschule in Dresden; — V. Syniewski für chemische Technologie uud technische Bacteriologie an der technischen Hochschule in Lemberg.

Astronomische Mittheilungen.

Sehr rasch verlaufende Lichtänderungen sind nach den Beobachtungen von Herrn Plassmann bei der Nova Persei wiederholt vorgekommeu; den Herren Müller und Kempf waren diese Schwaukungen entgaugen. Gegenwartig ist die Verfolgung des Sterns fast gauz unmöglich, da er in den wenigen Nachtstuuden so tief steht, dafs zuverlässige Gröfsenschätzungen sehr schwierig sind.

Herr Deichmüller in Bonn vermochte im April und Mai ähnlich wie Wendell auf der Harvardsternwarte eine allmähliche Verflachung der Lichtcurve des Planetoiden Eros festzustellen. Während der Lichtwechsel im Februar nahezu zwei Gröfsenklassen erreichte, betrug er Mitte Mai kaum noch eine halbe Gröfse. Die Harvardaufnahmen aus den Jahren 1893 und 1894 lassen keiue erheblichen Gröfsenänderungen des Eros erkenuen. Eine Aufuahme vom 5. Februar 1894 zeigt eine Schwächung um 0,4 Gröfseu. Deutlicher waren die Schwaukungen im Jahre 1896. So war Eros auf einer Platte vom 4. Juni um 0,2 Gr. schwächer als auf einer ersten Aufnahme vom 5. Juui, die deu Planeten um 0,83 Gr. heller zeigt als eine zweite Aufuahme derselben Nacht. Auch am 29. und 30. Juni sind Aufnahmen gemacht, welche im Planeteustrich Lichtmaxima erkenneu lassen.

Am 30. Juui gelangt der Planet Jupiter in Opposition zur Soune und fünf Tage später der Saturn. Beide grofse Planeteu befinden sich in diesem Jahre iu geringem scheiubareu Abstande von eiuander, der jetzt etwa fünf Grad beträgt, bis zum August auf sieben Grad anwächst und hierauf wieder abnimmt, bis am 27. November der Jupiter nur 27 Minuteu südlich am Saturn vorüberzieht. Dieses helle Doppelgestirn wird also deu ganzen Sommer und Herbst hindurch einen schönen Anblick gewähren, der nur durch die südliche Position der Planeten etwas beciuträchtigt wird. Am 18. November wird sich noch die Venus dem Plauetenpaar auf drei Grad nähern.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 20. Juni 1901. Nr. 25.

Die geologischen Verhältnisse und die nutzbaren Lagerstätten der Gebiete, die von der grofsen sibirischen Bahn durchschnitten werden.

Vom Bezirksgeologen Dr. C. Gagel in Berlin.

(Schlufs.)

Von nutzbaren Mineralien sind in Transbaikalien vorhanden:

1. Kohlen; sie gehören sämmtlich zum Tertiär und sind meistens reich an Asche; die Flötze sind im allgemeinen nicht stärker als 1 bis 1,5 m, und liegen fast alle sehr weit von der Bahn. 2. Eisen; es ist in grofsen Mengen vorhanden und beansprucht eine besondere Wichtigkeit. Die meisten Lagerstätten enthalten Magneteisen, sie finden sich im Gebiet der archäischen und krystallinen Schiefer und der Granitmassive; sie sind meistens an die Gänge und Ergüsse der Porphyre, Felsite, Diabase, Pyroxen- und Olivingesteine gebunden; seltener sind Thoneisenstein und Rotheisenstein. Die berühmte Lagerstätte von Balega, die einzige, die ausgebeutet wird, enthält Magnetit und Hämatit. Das Erz findet sich hier in sehr unregelmäfsigen Massen (von einigen Fufs bis 48 m Durchmesser) im Serpentin, der westlich von Granitporphyren, Felsiten und Syenuiten, östlich von krystalliuem Kalk begrenzt wird und von zahlreichen Gängen von Porphyren und Felsiten durchsetzt wird. Bis zu 34 m Tiefe ist die Lagerstätte untersucht, ohne dafs die Ergiebigkeit abgenommen hätte; sie hat wenigstens 2 Millionen Pud Inhalt. Ueber die übrigen sehr zahlreichen Lagerstätten ist noch nichts genaueres inbezug auf ihre Ergiebigkeit bekannt. Von Thoneisenstein ist ein ungeheures Lager am linken Ufer des Konda bekannt, das besonders durch seinen Erzgehalt bemerkenswerth ist; es enthält 38 % Eisen (58 % $FeCO_3$). Sehr mächtige und schöne Lager von Magnetit (bis 60 m Durchmesser) finden sich im District von Nertschinsk in einem Olivingestein, das metamorphe Schiefer durchbricht.

Kupfer ist ziemlich selten und wird nicht oder nicht mehr ausgebeutet; zwölf kleine Lagerstätten sind bekannt. Silber-Bleierze finden sich besonders im District von Nertschinsk-Zavod und werden dort seit langem ausgebeutet; doch geht der Ertrag immer mehr zurück. Es ist meistens silberhaltiger Bleiglanz, der in Adern in Porphyriten auftritt.

Zinkblende findet sich ebenfalls im District Nertschinsk; die wichtigste Lagerstätte enthält das Erz zusammen mit Bleiglanz in der Silbermine Kadainski, sie wird aber noch nicht ausgebeutet.

Antimon findet sich als Bleude, Schwefelantimon und Fahlerz, es wird ebenfalls nicht ausgebeutet. Mangan findet sich in Form eines sehr reinen Pyrolusites bei der alten Silbermine Jekatherininsky und auch noch an anderen Stellen. Zinnober ist an mehreren Stellen, aber nur in geringen Mengen gefunden und zwar im Contact von Quarzporphyren mit Kalken als Imprägnation in letzterem; es wird ebenfalls nicht ausgebeutet. Zinnerz (Cassiterit) ist an einer Stelle als Imprägnation kleiner Quarzgänge in metamorphen Schiefern gefunden.

Gold wird sowohl auf ursprünglichen Lagerstätten wie auf Seifen gefunden. Zu ersteren gehört eine stark metamorphosirte Bank von Diorit-Granit innerhalb der archäischen Schichten bei Iljinsky; die Lagerstätte ist 150 m mächtig und wird von zwei parallelen, 10 bis 13 m mächtigen Gängen von Quarzporphyr abgeschnitten, sie enthält 1,8 mg Gold auf 100 kg Gestein. Eine Lagerstätte am Onon besteht aus einem mächtigen Quarzgang, der metamorphe Schiefer durchsetzt (1,5 mg Gehalt). Im District Nertschinsk sind mehrere goldhaltige Quarzgänge bekannt, die die Diorite durchsetzen. Goldseifen sind besonders im mittleren Theil von Transbaikalien vorhanden, sie haben einen Goldgehalt von 0,1, 0,13, 0,25, 0,18, 0,75, 0,5 mg auf 100 kg; die Mächtigkeit der Goldführenden Schichten schwankt von 0,75 bis 3 m; die wichtigsten Seifen liegen immer in der Nähe der Diorite und Quarzporphyre, in denen das Gold auf Pyrit und Turmalin führenden Quarzgängen, sowie als Imprägnation im Nebengestein auftritt.

Schwefel findet sich zusammen mit Zinnober und den Bleisilbererzen in unbedeutenden Quantitäten. Graphit findet sich mehrfach in Graphitschiefern, zumtheil in abbauwürdigen Mengen. Kaolin ist an zwei Stellen in Verbindung mit Quarzporphyren gefunden. Feuerfeste, weifse Thone, die Zersetzungs- und Auswaschungsprodncte von Quarzporphyrtuffen, sind an zahlreichen Stellen gefunden, sowohl am Schilka wie im District von Nertschinsk.

Salzseen sind in Transbaikalien nur drei vorhanden; sie liefern nur wenig Salz, der eine vorzugsweise Glaubersalz; aufserdem giebt es einige kleine Bittersalzseen, die aber keine industrielle Bedeutung haben. Zwei Salpeterseen sind vorhanden, die Ausscheidungen

des einen sind stark mit Glauhersalz verunreinigt, die Ausbeute sehr gering. Mineralquellen sind mehrere vorhandeu, im Thale der Yamorowka entspringt eine sehr starke, kohlensäurehaltige Alkaliquelle auf einer Verwerfung im Qnarzporphyr; die übrigen 18 Quellen sind viel schwächer. Eisenhaltige, kohlensaure Qnellen sind 14 bekannt. Ferner ist eine warme Quelle mit kohlensauren Alkalieu, drei heifse Schwefelquelleu und eine Alaunquelle bekannt.

Von Edelsteinen und werthvollen Krystallen werden gefunden: schwarzer Tnrmalin, Wolframit, Rauchtopas, Amethyst, Topas und Beryll; sie finden sich hauptsächlich in einem pegmatitischen Granit; der Amethyst auch in Basaltmandelsteinen. Chalcedon und Doppelspath kommen vor, jodoch in zu kleinen Quantitäten; Flnfsspath kommt in guter Beschaffenheit in einem etwa 10 m mächtigen Gang im porphyroiden Grauit der Sakhanaiberge vor; ein schwächerer Gang findet sich in den archäischen Schichten au der Unda.

Marmor findet sich iu Gestalt einer bunten Breccie schön krystallisirten, archäischen Kalkes im Thal der Moissa; ein weifser, sehr feinkörniger Statuenmarmor findet sich in den metamorphen Schichten am linken Ufer des Onon; graue, archäische Marmore siud mehrfach am Schilka gefunden; Serpentine kommen in schöner Ausbildung am Argun vor.

6. Amurprovinz und Ussuri-Gebiet. (Provinz des stillen Meeres.)

Das Becken des oberen Amur ist geologisch die Fortsetzung des östlichen Transbaikaliens. Der NW Theil ist bergig, mit kleinen Ketten und isolirten Bergkuppeu, der SE ist viel flacher. Durch Denudation sind die ursprünglichen Terrainformen sehr verwischt — eine flache Hochebene; der Boden ist mit sandig-thouigen Ablagerungen bededeckt. Zu beiden Seiten des Amur sind die Terrainformen schärfer, die Thäler tief eingeschnitten, alte Schichtgesteine und Massengesteine setzen das Gebiet znsammen.

Von den krystallinen Massengesteinen sind am verbreitetsten Granite und Syenite; sie sind eng verknüpft mit Gneifsen und archäischen Schichten. Stellenweise durchbrechen Granite und Porphyre die sedimentären Gesteine, die dann stark contact-metamorphosirt sind. Aufserdem treten Felsitporphyre, Porphyrite und Melaphyre auf, aber nur in geringer Ausdehnnng.

Die sedimentären Ablagerungen ruhen unmittelbar anf dem Granit und Gneifs und zerfallen in eine untere fossilfreie und eine obere Korallen und Bryozoen führende Serie, die wieder von jüngeren Schichteu mit Farnen und anderen Pflanzenresten (Jnra?) überlagert wird. Die tiefsten Schichten bestehen aus Conglomeraten, metamorphosirten Thonschiefern, Chlorit-Sericitschiefern und Sandsteinen. Die nächst jüngeren Schichten werden gebildet vou Schiefern, Sandsteinen, Kalksandsteinen und Kalken, die von Dioriten und Porphyriten durchbrochen werden; die Kalke sind oft in Marmor verwandelt; die Korallen und Bryozoen sind identisch mit den der devonischen Schichten Transhaikaliens. Die jurassischen (?) Schichten bestehen ebenfalls aus Sandsteinen, Schiefern und Conglomeraten, sie enthalten stellenweise kleine, werthlose Kohlenlager. Sie werden discordant überlagert von lockeren Granden, Sanden und sandigen Thonen; in den Hochterrassenahsätzen hat man Mammuthreste gefnnden. Die Gneifsformation ist nach ENE gefaltet, die Verwerfungen sind hier Querverwerfnngen.

Die Gegend, die von sedimentären Ablagerungen bedeckt ist, zeigt ebenfalls sehr starke Störungen und eine nach ENE, sowie eine nach ESE gerichtete Faltung. Nur die posttertiären Schichten liegen horizontal.

Von nutzbaren Mineralien ist vor allem Gold zu neunen; die Seifen dieses Gebietes werden seit 1868 ausgebeutet, sie liegen besonders im Grenzgebiet der Sedimentärschichten zu den Gneifsen nnd im Gebiete der Gneifse und krystallinen Schiefer. Die sedimentären Ablagernngen im Gebiet der Goldseifen sind alle stark metamorphosirt, gestört und oft von Eruptivgesteinen durchhrochen. Zwei warme Mineralquelleu sind aus dem Gebiete bekannt.

Das Gebiet der Wasserscheide zwischen Amur und Zeya ist eine flache Hochebene, sehr arm an fliefsenden Gewässern, aber reich an Sümpfen. Es wird bedeckt von posttertiären, tertiären und jurassischen Ablagerungen, metamorphen Quarziten, Sandsteinen, krystallinen Schiefern und krystallinen Massengesteinen. Die tertiären Schichten hesteheu aus Sanden, plastischen Thonen und Ligniten und sind sehr verbreitet. Die Jnraschichten bestehen aus grauen bis grünlichen Sandsteinen, Conglomeraten und Kohlen; ihre gröfste Entwickelung findet sich im Nordwesten. Die Thone berherbergen an mehreren Stellen eine sehr reiche Flora. Die metamorphosirten Schichten bestehen aus Marmor, Quarziten und Sandsteinen; sie liegen discordant über den krystallinen, älteren Gesteinen — sind also wohl paläozoisch. Granite, Syenite, Porphyre, archäische Gneifse und Glimmerschiefer sind sehr verbreitet. Seltener sind Diorite, Diabase, Porphyrite, Melaphyre und dereu Tnffe; Basalte und Trachyte sind nur an ganz wenigen Punkten gefundeu. Das Gebiet zwischen der Zeya und dem kleinen Chingangebirge besteht aus einer grofsen Tiefehene längs Zeya, Amur und Kamenka, einem daranstofseuden, welligen Gehiet und einem Bergland im NE; letzteres wird ausschliefslich von Graniteu und Syeuiten gebildet, das übrige von horizontal gelagerten, thonigen Sanden, Sandsteinen, Conglomeraten und Schieferthonen; über den letzteren liegt oft ein Flötz sehr mittelmäfsiger Braunkohle. Am kleinen Chingan kommen mächtige Thonablagerungen mit zahlreichen, zumtheil sehr grofsen, unregelmäfsig vertheilten Geröllen vor; am westlichen Abhang des kleinen Chingan treten mächtige Basaltergüsse auf. Von nntzbaren Mineralien ist nur Antimon zu erwähnen, das in einer uoch wenig erforschten und noch nicht ausgeheuteten Lagerstätte am Bagutschanberge vorkommt.

Das östliche Gebiet jenseits vom kleinen Chingan

den der Amur in einer engen, wilden Schlucht durchbricht, besteht aus Steppenebenen. Der kleine Chingan zeigt die Eigenthümlichkeit, dafs die centrale Kette niedriger ist als die seitlichen. Er wird gebildet von Graniten, Syenitgraniten, Syeniten, Gneifsen, krystallinen Schiefern. Quarzporyphyre bilden die senkrechten Wände am Amurdurchbruch durch die westliche Kette. An die archäischen Schichten: Gneifse, Amphibolitschiefer und Glimmerschiefer sind sämmtliche Goldlagerstätten der Gegend gebunden. Zum Devon gehört vielleicht eine Serie von Sandsteinen und Kalken mit Productella und Spirifer medialis.

Jurassische Schichten mit Kohlenflötzen treten am Ostflügel des kleinen Chingan auf. Postpliocäne Schichten sind weit verbreitet, vor allem die Goldseifen (in ihnen sind Mammuthstofszähne und Molaren und ein Walfischunterkiefer gefunden) und die Sande und Thone, die die ungeheueren Ebenen am Amur zusammensetzen und die frühere Existenz eines grofsen, geschlossenen Wasserbeckens beweisen.

Von nutzbaren Mineralien kommt vor allem das Gold inbetracht. Es kommt sowohl auf Seifen wie auf Gängen vor in der Centralkette des kleinen Chingan. Die Quarzgänge setzen in den krystallinen Schiefern auf, ihre Ausbeutung ist noch nicht begonnen. Das Gold der Seifen findet sich in sehr kleinen Körnern; die goldführende Schicht ist 0,7 bis 1 m mächtig. Zwei Seifen enthalten zahlreiche Gerölle von Zinnober; Eisenerz (Hämatit) findet sich nur an zwei Stellen in thonig-sandigen Schichten innerhalb der paläozoischen Ablagerungen mit einem Eisengehalt von 55,28 %. An der Grofsen Bira finden sich vier Kohlenflötze von zusammen 2 m Mächtigkeit. Graphit findet sich in sehr erheblichen Massen innerhalb der Glimmerschiefer und Gneifse am Steilufer des Amur.

Das Ussuri-Gebiet besteht aus einer Reihe paralleler Bergketten; es wird hauptsächlich zusammengesetzt von Graniten und Syeniten; mit ihnen verbunden treten stellenweise Gneifse und Glimmerschiefer auf; ferner treten noch sehr viel jüngere porphyrische Granite auf, die die vortertiären Schichten in Gängen durchbrechen. Diorite, Diabase, Porphyrite und Melaphyre sind wenig verbreitet; etwas häufiger Orthoklasporphyre, Felsitporphyre, Liparite und Trachyte, die in Gängen sowohl die Granite wie die vormiocänen Sedimente durchbrechen. Von Basalten sind mächtige Ergüsse vorhanden. Sedimentäre Schichten sind in den Thälern zwischen den Ketten weit verbreitet; sie führen meist sehr schlecht erhaltene Fossilien, sodafs sie noch nicht alle genauer bestimmt werden konnten; es sind aber paläozoische, triadische, jurassische, Wealden-Schichten, miocäne und postpliocäne Sedimente vorhanden. Die paläozoischen Schichten bestehen aus Thonschiefern, Phylliten, Kieselkalk und Marmor. Hierher gehörige Sandsteine und Schiefer sind stellenweise sehr stark metamorphosirt, enthalten jedoch zahlreiche Pflanzenabdrücke. Ob die tieferen Kalke devonisch oder carbonisch sind, ist noch nicht entschieden; petrographisch ähneln sie den Devonkalken vom Amur, jedoch auch gewissen Kalken an der Tavaizabucht mit Carbonbrachiopoden und Bryozoen; obercarbonische Kalke (Fusulinen führend) sind aber zweifellos am Ussuri vorhanden.

Am Ussurigolf treten Conglomerate, quarzitische und Kalksandsteine und Thonschiefer mit untertriadischer, reicher Fauna auf, doch scheinen auch höhere Triashorizonte vorhanden zu sein. Zum Jura gehören Sandsteine und Schieferthone mit Pflanzenresten und Kohlenflötzen. Miocänschichten sind weit verbreitet: Conglomerate, Sandsteine, sandige Thone mit Lignitflötzen. Postpliocäne Absätze finden sich ebenfalls in sehr grofser Ausdehnung — Schotter, Sande, Thone.

Die gefalteten Ketten und die grofsen Verwerfungen streichen alle NNE, doch kommen auch Querverwerfungen vor. Alles bis zum Miocän ist mehr oder minder gestört und gefaltet; das Miocän liegt horizontal.

Von nutzbaren Mineralien kommt besonders die Kohle inbetracht. Es sind zahlreiche Flötze bekannt, die Kohle ist aber meistens nicht viel werth; das bedeutendste Kohlenlager (jurassisches ?) ist das von Sutschansky mit einem geschätzten Inhalt von 400 Millionen Pud Kohle; hier kommen sowohl magere, als anthracitische, als auch backende Kohlen vor. Eisenerzlagerstätten sind zahlreich, aber noch wenig untersucht. Am unteren Amur findet sich ein Hämatitlager mit 39 % Eisen; ein Magnetitlager an der Olgabai ist auf einen Inhalt von 300 Millionen Pud geschätzt. Silberbleierze sind an drei Stellen gefunden; Kupfererze an einer Stelle; ebenso Spuren von Antimonerzen. Goldseifen sind an zahlreichen Stellen theils nachgewiesen, theils zu vermuthen, sie zeigen oft Spuren alter Ausbeutung. Einige Mineralquellen finden sich im Amurthal.

Dies sind im wesentlichen die Resultate der bisherigen geologischen Forschungen in diesen Gebieten, wie sie in jenen oben erwähnten Werken niedergelegt sind. Die aufserordentlich complicirten orographischen und tectonischen Verhältnisse Transbaikaliens, denen in dem Aperçu ein sehr ausführliches, langes Kapitel gewidmet ist, liefsen sich im Rahmen dieser kurzen Abhandlung nicht mit genügender Deutlichkeit zur Darstellung bringen; auch reicht das bisherige Beobachtungsmaterial wohl noch nicht zur definitiven Lösung dieser schwierigen Fragen aus.

R. v. Wettstein: Descendenz-theoretische Untersuchungen. I. Untersuchungen über den Saisondimorphismus im Pflanzenreiche. (Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Wiener Akad. d. Wissensch. 1900, Bd. LXX, S. 305—346.)

Vor sechs Jahren hat Herr v. Wettstein zum ersten male auf das Auftreten des Saisondimorphismus im Pflanzenreiche aufmerksam gemacht. Er wies diese Erscheinung in den Gattungen Gentiana, Euphrasia und Alectorolophus nach und hob hervor, dafs die Entstehung saisondimorpher Arten als eine

Artbildung im Sinne Darwins aufzufassen sei (vgl. Rdsch. 1895, X, 549). Er zeigte nämlich, dafs in den genannten Gattungen mehrfach je zwei sehr nahe zusammengehörige Arten vorkommen, von denen die eine früh, die andere spät im Jahre blüht. „Die frühblühenden Arten besitzen alle denselben morphologischen Bau, nämlich unverzweigte oder schwach verzweigte Stengel mit wenigen verlängerten Internodien und stumpfe Stengelblätter, andererseits ist wieder ein bestimmter morphologischer Bau, zahlreiche kurze Internodien, verästelte Stengel, spitze Stengelblätter für die spätblühenden Arten charakteristisch. Dieser morphologische Aufbau hängt mit der Tendenz der frühblühenden Arten zusammen, vor einem gewissen Zeitpunkte zur Frühreife zu gelangen, während die spätblühenden die Tendenz besitzen, erst nach diesem Zeitpunkte mit dem Blühen zu beginnen. Dieser Zeitpunkt fällt mit dem Höhepunkt in der Entwickelung der mitteleuropäischen Wiesen und dem plötzlichen Ende derselben durch die erste allgemeine Mahd zusammen. Hier führte daher die Bildung der erwähnten saisondimorphen Arten auf die auslesende Wirkung der Wiesenmahd zurück." Diese bewirkte nach der Anschauung des Verf. durch lange andauernde Zuchtwahl, dafs aus einer ursprünglich monomorphen Art, welche variirte und dadurch früher- und späterblühende Individuen producirte, zwei saisondimorphe Arten wurden.

Inzwischen hat nun Verf. diese Untersuchungen fortgesetzt und dabei eine grofse Zahl neuer Fälle von Saisondimorphismus kennen gelernt, wodurch er in den Stand gesetzt wurde, ein noch bestimmteres Urtheil über diese Erscheinung zu gewinnen. Aufser bei den oben genannten Gattungen hat er die Erscheinung des Saisondimorphismus auch bei Melampyrum, Orthantha, Galium, Ononis und Campanula verfolgt. Zudem sind von mehreren anderen Forschern Arbeiten über diesen Gegenstand veröffentlicht worden. Herr v. Wettstein hat das ganze Material gesammelt und in der vorliegenden Abhandlung eingehend behandelt (mit Ausnahme des von Buchenan beobachteten Falles von Saisondimorphismus bei Triglochin).

Auf die Einzelheiten dieser Bearbeitung, die durch schöne, photographische Abbildungen verschiedener saisondimorpher Arten illustrirt wird, kann hier nicht eingegangen werden. Bemerkt sei, dafs bei Alectorolophus, Gentiana, Euphrasia, Odontites und Orthantha das Vorkommen des Saisondimorphismus nicht nur mit voller Bestimmtheit bewiesen werden konnte, sondern dafs sich auch für die Systematik der Gattungen aus diesen Beweisen wichtige Consequenzen ziehen liefsen, wodurch dieselbe zu einem gewissen Abschlufs gebracht werden konnte. Dagegen bleibt die Systematik für die anderen Gattungen, obwohl sich auch hier das Vorkommen des Saisondimorphismus mit Sicherheit nachweisen liefs, noch unklar. Interessant ist die mehrfach vom Verf. beobachtete, auch von Murbeck behandelte Erscheinung des Trimorphismus, der Dreigliederung eines Typus in drei Formen, von denen eine im Hochgebirge oder arktischen Gebiet vorkommt und nicht saisondimorph gegliedert ist, während die beiden anderen, ihr sehr nahe verwandten, in niederen bez. nicht arktischen Gebieten auftreten und saisondimorphe Arten darstellen. Murbeck hat für diese Erscheinung den Namen „Saisontrimorphismus" vorgeschlagen.

„Der Vorschlag erscheint dadurch begründet, dafs die nicht saisondimorph gegliederten Formen nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch (bezüglich der Blüthezeit) sich intermediär zwischen den saisondimorphen verhalten. Man ist infolge dessen imstande, in gewissen Gegenden, z. B. in den Alpen dreimal im Jahre verschiedene, aber sehr nahe verwandte Arten blühend zu finden." Dennoch lehnt Herr v. Wettstein den Namen Saisontrimorphismus für die betreffende Erscheinung ab, da er ihn für den möglichen Fall reserviren möchte, dafs in demselben Gebiete drei Formen in Anpassung an nur zeitlich geschiedene Factoren (wie beim Saisondimorphismus) vorkommen.

Aus der Gesammtheit des vorliegenden Materials leitet Herr v. Wettstein zunächst folgende Sätze ab:

1. Saisondimorphe Hochgebirgs-, respective arktische Pflanzen giebt es nicht.

2. Der Saisondimorphismus findet sich stets in Niederungen oder in der Bergregion, und zwar derart, dafs wenigstens die frühblühende Art auf Wiesen oder in Feldern vorkommt.

3. Es kommt nicht vor, dafs von demselben Standorte saisondimorphe Arten und eine ihnen sehr nahestehende monomorphe Art existiren.

4. Dagegen ist es häufig zu beobachten, dafs in einem Gebiete saisondimorphe Arten vorkommen und in einem benachbarten Gebiete eine beiden Arten nahestehende, monomorphe Art existirt.

5. Die spätblühenden Arten sind häufig nicht an das Vorkommen in Wiesen oder Feldern gebunden.

Daraus ergiebt sich, dafs der Saisondimorphismus der Pflanzen, soweit er bisher bekannt ist, eine für die Flora der Wiesen und Felder gemäfsigter Klimate (zunächst in Europa) charakteristische Erscheinung darstellt, welche eine so nothwendige Consequenz gewisser Standortsverhältnisse ist, dafs an dem gleichen Standorte intermediäre Formen gar nicht vorkommen können.

Verf. erörtert alle etwa möglichen Erklärungsweisen des Saisondimorphismus und kommt zu dem Ergebnifs, dafs die von ihm im Jahre 1895 gegebene Deutung richtig war, insofern sie die Entstehung der saisondimorphen Arten auf die auslesende Wirkung des seit Jahrhunderten regelmäfsig im Sommer ausgeübten Schnittes der Wiesen und Felder zurückführte. Hierfür sprechen vorzüglich folgende Momente:

Bei sämmtlichen saisondimorphen Arten kommt wenigstens eine der beiden Parallelarten auf Wiesen oder Feldern vor, also an Orten, wo die als auslesend angenommene Mahd wirksam ist. Besonders instructiv sind in dieser Hinsicht diejenigen Gattungen,

welche Wiesen, respective Felder bewohnende Arten enthalten, und solche, die an anderen Standorten vorkommen. So findet sich bei Euphrasia und Melampyrum Saisondimorphismus nur bei Arten des ersteren Vorkommens, während er bei den zahlreichen anderen Arten fehlt. — Die Erscheinung des Saisondimorphismus ist am ausgeprägtesten in den subalpinen und Berggegenden Mitteleuropas, in den Niederungen Nordeuropas, also gerade in jenen Gegenden, in welchen eine geregelte Wiesenwirthschaft am meisten sich entwickelte und in der die Oekonomie der Bevölkerung die gröfste Rolle spielt. — Auf den alpinen Wiesen giebt es keinen Saisondimorphismus. Dies ist nicht nur dadurch begründet, dafs die Vegetationszeit zu kurz ist, um zwei Generationen in demselben Jahre zuzulassen, sondern insbesondere dadurch, dafs hier der Wiesenschnitt mitten in der Vegetationszeit wegfällt. Die Folge davon ist, dafs auf alpinen Wiesen vielfach Formen von sonst saisondimorphen Arten vorkommen, welche weder den früh- noch den spätblühenden Arten gleichen, sondern eine Mittelstellung zwischen ihnen einnehmen, die in vielen Fällen dazu verlockt, in diesen Formen geradezu die Stammarten der sonst saisondimorphen Formen zu erblicken. Analoges, wie für die alpinen Wiesen gilt natürlich auch für die Wiesen der arktischen Region. — Als ein weiterer wichtiger Beleg erscheint der Unterschied in der Blüthezeit jener frühblühenden Arten, welche in Wiesen vorkommen, und jener, die Felder bewohnen. Die frühblühenden Gentiana- und Euphrasia-Arten gehören beispielsweise zu den ersteren, die frühblühenden Odontites- und Orthantha-Arten zu den letzteren. Die ersteren blühen in Mitteleuropa im Mai und Juni, seltener (bei entsprechender Höhenlage) noch etwas später; die letzteren blühen im Juni, Juli, sogar noch bis in den August hinein. Dies trifft nun auf das auffallendste mit den Terminen der Wiesen-, respective Feldermahd zusammen. Es ist infolge der verschiedenen Höhenlagen nicht möglich, für die Wiesen- und Feldermahd allgemein gültige Termine anzugeben, es läfst sich nur im allgemeinen sagen, dafs die erste allgemeine Wiesenmahd in Mitteleuropa in günstigen Lagen in der ersten Hälfte des Juni beginnt und bis in den Juli hinein dauert, dafs der Getreideschnitt (Roggen) in denselben Gegenden etwa in der ersten Hälfte des Juli beginnt und, den klimatischen Verhältnissen entsprechend, sich bis Ende August hinziehen kann. Der Unterschied zwischen Beginn der Wiesenmahd und Getreideschnitt beträgt mithin etwa vier Wochen, und ebenso grofs ist das Intervall der Blüthezeit der frühblühenden, Wiesen bewohnenden und der frühblühenden, Felder bewohnenden Arten. — Mac Leod hat mit Recht darauf hingewiesen, dafs Saisondimorphismus sich durchweg bei solchen Pflanzen findet, deren Herbstform gegen Viehfrafs geschützt ist. Er machte darauf aufmerksam, dafs Gentianen, Euphrasien und Alectorolophen vom weidenden Vieh gemieden werden, und dasselbe gilt von den neu hinzugekommenen Fällen, sicherlich von Ononis und Campanula, vermuthlich von den übrigen Rhinanthaceen. Nur diesem Umstande ist es zu danken, dafs sich die spätblühenden Arten überhaupt bilden konnten, da sie ja auf den herbstlichen Wiesen dem Viehfrafse in hohem Mafse ausgesetzt sind. Danach wäre zu erwarten, dafs, wenn der Schnitt das Auslesende ist, es frühblühende Arten giebt, die auf jene Schutzmittel verzichten, da ja bekannt ist, dafs nicht gemähte Wiesen sorgfältigst vor dem Rindvieh bewacht werden. In der That liegt ein solcher Fall vor: Ononis spinosa ist als spätblühende Art gegen weidende Thiere durch Dornen geschützt, O. foetens, die frühblühende Art, ist wehrlos.

Das Eingreifen der Zuchtwahl bei der Entstehung der saisondimorphen Arten setzt nun voraus, dafs die Stammarten variirten, denn so erst konnte der Zuchtwahl Gelegenheit gegeben werden, auslesend zu wirken. Es entsteht daher die Frage, wodurch diese Variationen veranlafst wurden. Um dies zu beantworten, mufs man wissen, worin die Variationen bestanden, in welchen Merkmalen die variirten Formen von den Stammarten abwichen. Dies setzt aber die Feststellung des Aussehens der Stammarten voraus. Verf. bezeichnet drei Fälle als möglich: 1. Die hochalpinen oder arktischen, intermediären Formen sind den Stammarten gleich. 2. Die Stammart sah der frühblühenden Art ähnlich oder war dieser gleich. 3. Die Stammarten sehen den spätblühenden Arten ähnlich.

Herr v. Wettstein legt nun dar, dafs der dritte Fall der weitaus häufigste sein dürfte, und er nimmt daher an, dafs die frühblühenden Arten im allgemeinen aus den spätblühenden hervorgegangen seien. Im Hinblick auf die Thatsache, dafs sämmtliche frühblühenden Arten morphologisch so sehr übereinstimmten, dafs man zu dem Eindrucke kommt, sie seien unter dem directen Einflusse desselben Factors entstanden, stellt sich nun Verf. das Auftreten der Variationen in der Weise vor, dafs im allgemeinen aus den Pflanzen vom Typus der spätblühenden in directer Anpassung an standortliche Verhältnisse abweichende Formen enstanden, die sich morphologisch den frühblühenden näherten. Aus ihnen würden dann im Wege der Zuchtwahl die frühblühenden Arten entstanden sein. „Diese Vorstellung wird durch eine Reihe von Thatsachen gestützt; wir sahen bei Melampyrum silvaticum und pratense Standortsformen aus den spätblühenden Typen entstehen, welche morphologisch und, wenn sie an abnorme Standorte kommen, auch biologisch ganz mit den frühblühenden Typen übereinstimmen; wir lernten in den hochalpinen Formen Typen kennen, welche vielfach zweifellos in directer Anpassung aus Thalformen entstanden und grofse Aehnlichkeit mit frühblühenden Arten aufweisen; wir finden in Odontites litoralis eine Form, welche in directer Anpassung an die Verhältnisse eines bestimmten Gebietes aus O. Odontites hervorging und täuschend der frühblühenden O. verna ähnelt; ich weise schliefslich darauf

hin, dafs bei E. Rostkoviana und verschiedenen Gentianen an feuchten, üppigen Standorten Formen entstehen, die morphologisch und biologisch den frühblühenden Arten oft schon recht nahe kommen."

Verf. hält es aber nicht für ausgeschlossen, dafs in manchen Fällen auch zufällige Variation (Heterogenesis) den Anlafs zur Formenbildung gab (Campanula glomerata). Dagegen scheint er den individuellen Variationen, die nach seiner früheren Ansicht das Material für die Auslese bei der Entstehung der saisondimorphen Formen bildeten, jetzt keinerlei Bedeutung mehr beizumessen [1]).

Mithin ist der Saisodnimorphismus im Pflanzenreiche „ein specieller Fall der Neubildung von Arten, bei welchem in Anknüpfung an Formveränderungen infolge directer Anpassung an standortliche Verhältnisse, sowie infolge zufälliger Variation, durch Zuchtwahl es zu einer Fixirung der neuen Formen kommt. Der directen Anpassung, respective individuellen Variation (Heterogenesis) fällt hierbei die Neuschaffung der Formen, der Selection die Fixirung und schärfere Ausprägung derselben durch Ausscheidung des Unzweckmäfsigen zu". F. M.

J. Evershed: Bestimmungen der Wellenlänge und allgemeine Ergebnisse aus einer eingehenden Prüfung der bei der Sonnenfinsternifs vom 22. Januar 1898 photographirten Spectra. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 6—9.)

Zur Ergänzung einer vorläufigen Mittheilung über die Ergebnisse, die Herr Evershed bei der Beobachtung der totalen Sonnenfinsternifs vom 22. Januar 1898 in Indien erhalten (Rdsch. 1898, XIII, 323), sollen nachstehend die allgemeinen Resultate und Schlüsse wiedergegeben werden, welche Verf. in einem Auszuge aus einer ausführlichen, der Royal Society eingesandten Abhandlung zusammengestellt hat.

Das Spectrum der umkehrenden Schicht (Flash-Spectrum). Vergleicht man die Werthe der Wellenlängen der Flashspectren mit Rowlands Wellenlängen der Sonnenlinien, dann zeigt sich sofort, dafs factisch alle starken, dunklen Sonnenlinien in der umkehrenden Schicht als helle Linien vorhanden sind, und alle hellen Linien in der umkehrenden Schicht, ausgenommen Wasserstoff und Helium, fallen mit dunklen Linien zusammen, wenn sie eine gröfsere Intensität als 3 der Rowlandschen Scala besitzen.

Die relativen Stärken der Linien in den beiden Spectren sind jedoch bedeutend verschieden, da viele auffallende Linien der umkehrenden Schicht mit schwachen Sonnenlinien zusammenfallen und einige von den starken Sonnenlinien durch schwache Linien im Flashspectrum repräsentirt sind.

Dieses gilt jedoch nur für das Spectrum im ganzen. Nimmt man die Linien irgend eines einzelnen Elementes, so findet man, dafs die relativen Intensitäten in dem Flashspectrum nahe übereinstimmen mit denen desselben Elementes im Sonnenspectrum. Dies zeigt sich besonders schön bei den Elementen Eisen und Titan.

Der Mangel an Uebereinstimmung in den relativen Intensitäten der Linien verschiedener Elemente in den Spectren der hellen und in denen der dunklen Linien rührt wahrscheinlich her von den ungleichen Höhen, zu denen die verschiedenen Elemente in der Chromosphäre aufsteigen; ein unten liegendes Gas von grofser Dichte giebt starke Absorptionslinien, aber schwache Ausstrahlungslinien wegen der ungemein kleinen Winkelbreite der strahlenden Fläche. Die weiter vertheilten Gase von geringer Dichte andererseits geben starke Emissionslinien in dem Flahspectrum und schwache Absorptionslinien.

Die Spectralbogen, die man mit einer prismatischen Camera erhält, sind nicht wirkliche Bilder der sie erzeugenden Schichten, sondern mehr oder weniger durch photographische Irradiation vergröfserte Beugungsbilder. Monochromatische Strahlen aus einer 2″ tiefen Schicht werden Bogen oder „Linien" erzeugen, welche so schmal sind, dafs sie mit Instrumenten von gewöhnlichem Zerstreuungsvermögen bestimmt werden können. Die Intensitäten dieser Bilder repräsentiren nicht die eigentlichen Intensitäten der hellen Linien der verschiedenen Elemente; denn die sichtbare Intensität der Strahlung von einem Elemente hängt ab von der Gröfse der Diffusion dieses Elements über der Photosphäre. Aber in dem Spectrum der dunklen Linien hängen die Intensitäten von der Gesammtmenge eines jeden absorbirenden Gases oberhalb der Photosphäre ab ohne Rücksicht auf den Zustand der Diffusion der verschiedenen Elemente. Das Spectrum der Umkehrschicht im ganzen scheint nach diesen Ergebnissen den oberen, weiter diffundirten Theil einer Gasschicht zu repräsentiren, welche durch ihre Absorption das Fraunhofersche Spectrum giebt.

Fünfzehn Elemente sind sicher im Spectrum der Umkehrschicht erkannt worden und fünf sind zweifelhaft vorhanden. Die Atomgewichte dieser Elemente übersteigen in keinem Falle 91. Alle bekannten Metalle, die ein Atomgewicht zwischen 20 und 60 haben, scheinen in der unteren Chromosphäre anwesend zu sein, aber unter diesen scheint keine Beziehung zwischen den Atomgewichten und den Höhen, zu denen die Gase in der Chromosphäre aufsteigen, zu existiren. Die einzigen gefundenen Nichtmetalle sind H, He, C und vielleicht Si. Von den 225 in dem ultravioletten Abschnitt des Spectrums gemessenen Linien bleiben 29 nicht identificirt.

Das Wasserstoffspectrum. Achtundzwanzig Wasserstofflinien sind im Spectrum dargestellt. Die erhaltenen Wellenlängen sind mit den theoretischen Werthen aus der Balmerschen Formel verglichen. Aufser der Linie $H\delta$, welche unerklärlich nach dem Roth verschoben zu sein scheint, findet man die Wellenlängen der ultravioletten Linien in naher Uebereinstimmung mit der Formel. Eine leichte Abweichung tritt auf in den brechbarsten Linien, deren Lagen entschieden brechbarer zu sein scheinen, als von der Theorie angegeben wird. Das continuirliche Spectrum, welches die Protuberanzen im Ultraviolet geben, beginnend am Ende der Wasserstoffreihe, scheint analog einer von Sir William Huggins in den Absorptionsspectren von Sternen des 1. Typus bemerkten Eigenthümlichkeit, und rührt möglicherweise von Wasserstoff her.

Wassserstoff und Helium in der unteren Chromosphäre. Aus dem Charakter einiger Heliumlinien wird geschlossen, dafs dieses Element wahrscheinlich in den untersten Schichten fehlt, während Parhelium von Helium getrennt zu sein und in einem niederen Niveau vorzukommen scheint. Ungleich dem Helium giebt der Wasserstoff sehr intensive Linien in der Umkehrschicht. Diese Linien sind scharf und schmal, selbst in den allertiefsten Schichten. Das Fehlen der Wasserstoffabsorption im Ultraviolet und der Heliumabsorption im sichtbaren Spectrum mag herrühren von der unzureichenden Menge dieser Elemente oberhalb der Photosphäre, nicht von der Gleichheit der Temperatur zwischen dem strahlenden Gase und dem Hintergrund der Photosphäre.

Das Corona-Spectrum. Die Wellenlänge der grünen Linie, die aus Messungen der Spectra abgeleitet

[1]) Die Bedeutung dieser verschiedenen Variationsformen für die Entstehung der Arten behandelt eingehend Herr de Vries in seinem demnächst hier zu besprechenden Werke: „Die Mutationstheorie."

worden, bestätigt den von Sir Norman Lockyer bei derselben Finsternifs erhaltenen Werth. Die einzigen anderen Linien, die auf diesen Photographien sich zeigen, sind bei λ3338 und nahe H.

A. Battelli: Ueber das Boylesche Gesetz bei sehr kleinem Druck. (Il Nuovo Cimento 1901, ser. 5, tomo I, p. 5—40 e 81—111.)

Es ist bekannt, dafs kein Gas bei sehr grofsen Druckdifferenzen sein Volumen vollkommen dem Boyle-Mariotteschen Gesetze entsprechend ändert, und die kinetische Gastheorie vermag auch, wenigstens in allgemeinen Zügen, von diesen Abweichungen Rechenschaft zu geben. Bei kleinen Drucken sollte man aber nach der Theorie einen engen Anschlufs an das Gesetz erwarten. Trotzdem hat eine Reihe von Beobachtern auch bei kleinen Gasdichten sehr starke Abweichungen gefunden, während andere Beobachter zu dem Schlusse kamen, dafs innerhalb der Versuchsfehler, die bei diesen Untersuchungen eine grofse Rolle spielen, eine vollkommene Uebereinstimmung mit der Theorie besteht.

Der Verfasser hat nun eigene Versuche unternommen, bei denen er durch grofse Sorgfalt die Versuchsfehler hinreichend vermieden zu haben glaubt, um zu einem bestimmten Resultate zu kommen.

Seine Methode besteht darin, dafs er das sorgfältig getrocknete und von Staub befreite Gas durch eingepreſstes Quecksilber auf etwa das halbe Volumen bringt; der Anfangsdruck wird durch ein Regnaultsches Differentialmanometer, die etwa ebenso grofse Druckänderung durch ein besonderes Mikromanometer gemessen; Angaben, welche die Zuverlässigkeit dieses Instrumentes und überhaupt die zufälligen Versuchsfehler Herrn Battellis zu schätzen gestatten könnten, fehlen leider. Ein besonderer, mit feinen Glasfäden gefüllter Behälter erlaubte auch, die Adsorption der Gase durch Glasoberflächen zu studiren; bei den Hauptversuchen bestand der Apparat theils vollständig aus Glas, theils aus polirten Eisengefäfsen, die durch Glasröhren verbunden waren.

Aus seinen Versuchen, die sich auf Luft, Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlensäure erstrecken und Drucke zwischen 8 und 0,02 mm Quecksilber umfassen, zieht Herr Battelli folgende Schlüsse:

1. Wasserstoff folgt dem Boyleschen Gesetze für kleine Drucke bis herab zu 0,02 mm. 2. Atmosphärische Luft entfernt sich davon ein wenig zwischen 2 und 5 mm Druck. 3. Sauerstoff erfährt einen Sprung in seinem Verhalten bei etwa 0,7 mm. 4. Kohlensäure wird bei niederen Drucken stärker comprimirt, als es nach dem Boyleschen Gesetze der Fall sein sollte; die Ursache davon liegt wahrscheinlich in der Adsorption durch die Wände.

Dafs durch die Versuche des Verfassers das zuerst von Bohr angegebene anomale Verhalten des Sauerstoffs, der bei einem Drucke von 0,7 mm ohne Druckänderung sein Volumen ändern soll, endgültig bestätigt sei, wird nicht allgemein anerkannt werden. Zwar haben schon mehrere Beobachter eine Bestätigung dieses Sprunges zu finden geglaubt, aber eine quantitative oder auch nur qualitative Uebereinstimmung zwischen den Resultaten der verschiedenen Beobachter ist nicht vorhanden, und aufserdem haben neuerdings fast gleichzeitig Lord Rayleigh und M. Thiesen angekündigt, dafs ihre Versuche ein regelmäfsiges Verhalten des Sauerstoffs bei 0,7 mm Druck ergeben. Th.

K. E. Guthe: Beiträge zur Kenntnifs der Cohärerwirkung. (Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. IV, S. 762—775.)

Die aufgrund ausgedehnter Versuche aufgestellte Theorie Boses über die Natur der Cohärerwirkung (vergl. Rdsch. 1900, XV, 637), und besonders die von diesem für eine Reihe von Metallen als normal beschriebene, negative Cohärerwirkung (Zunahme des Widerstandes bei Einwirkung der elektrischen Wellen) ist von Herrn Guthe einer experimentellen Prüfung unterzogen worden. Besonderes Gewicht wurde auf Einfachheit und Uebersichtlichkeit der Versuchsbedingungen gelegt und aus diesem Grunde statt des feinen Pulvers, das Bose verwendet hatte, ein einfacher Contact zwischen zwei Metallcalotten benutzt, die stets blank geputzt und durch feine Schrauben einander beliebig genähert werden konnten. Zur Anwendung kamen solch einfache Cohärer aus Silber, Kupfer, Zink, Aluminium, Cadmium, Zinn, Eisen, Neusilber, Nickel und Wismuth.

Bei all diesen Metallen konnte nun unter bestimmten Umständen die negative Cohärerwirkung beobachtet werden; doch trat dieselbe bei den weicheren Metallen viel häufiger ein als bei den härteren. Auch die Oscillationen der Wirkung, die Bose als Bestätigung seiner Theorie auffafst, wurden vom Verf. beobachtet, wenn starke und schwache elektrische Ströme durch den Cohärer gingen. Aus der Erscheinung gewann aber Verf. den Eindruck, als ob an der Contactstelle ein Theilchen der Cohärersubstanz eingelagert sei, das bei starker elektrischer Einwirkung zur Seite geschleudert wird (und so die negative Wirkung, die Erhöhung des Widerstandes herbeiführt), bei kleinem, durch den Cohärer gehendem Strome jedoch seine normale Lage wieder einnimmt. Auch Bose hatte für negative Metalle eine positive Cohärerwirkung gefunden, wenn der Einfluſs des Funkens schwach wurde. Bei Vermeidung von Erschütterung konnte die Erscheinung oft wiederholt werden; zuweilen trat aber ein völliges Unterbrechen des Contactes ein und die Calotten mufsten dann einander näher gebracht werden, um den Durchgang des Stromes zu ermöglichen, doch trat dann stets positive Cohärerwirkung ein. Wurden die Calotten, wenn negative Cohärerwirkung eingetreten war, weiter zusammengepreſst, so erfolgte nur geringe Widerstandsverminderung, während bei normalem Zustande (bei positiver Cohärerwirkung) eine kleine Drucksteigerung den Widerstand auf Null reducirt. Das Theilchen mit dem relativ hohen Widerstande blieb also zwischen den Calotten; andererseits konnte es zuweilen durch starkes Klopfen entfernt werden.

„Nach diesen Versuchen dürfte es wahrscheinlich sein, dafs die negative Cohärerwirkung bei der so häufig angewandten Form des Cohärers auf secundäre Erscheinungen zurückzuführen ist, die mit der eigentlichen Cohärerwirkung nichts zu thun haben; denn wenn die Cohärersubstanz in gepulvertem Zustande angewandt wird, so werden solche störenden Einflüsse besonders stark hervortreten“ (vergl. auch Marx über Anticohärer, Rdsch. 1901, XVI, 149).

In einer früheren, gemeinsam mit Trowbridge ausgeführten Untersuchung hatte Verf. bei Anwendung eines ähnlichen Apparates aus Eisen, Kupfer, Blei oder Phosphorbronze gefunden, dafs die Potentialdifferenz bei genügender Stromstärke, an den Enden des Cohärers einen bestimmten, von der elektromotorischen Kraft unabhängigen, für die verschiedenen Metalle verschiedenen Werth besitze, und dafs bei Anwendung kleinerer Potentialdifferenz eine Cohärerwirkung nicht eintritt; diese Potentialdifferenz wurde daher die „kritische“ genannt. In der vorliegenden, im Berliner physikalischen Institut ausgeführten Untersuchung wurde nun diese kritische Potentialdifferenz für die Reihe der übrigen oben erwähnten Metalle gemessen. Die gefundenen Werthe lagen zwischen 0,062 und 0,236 Volt und zeigten eine eigenthümliche Beziehung zum Atomgewicht: es betrug nämlich das Product aus kritischer Potentialdifferenz und Atomgewicht für Ag, Cu, Zn und Al ungefähr 6,31; für Cd, Sn, Fe und Ni fast $2 \times 6{,}31$; für Blei $4 \times 6{,}37$ und für Bi $6 \times 6{,}51$. Die Bedeutung dieser auffallenden Beziehung kann erst durch weitere Untersuchungen festgestellt werden. Bei Anwendung verschiedener Metalle im

Cohärer hat sich ein Einfluss der Stromrichtung nicht erkennen lassen; ebensowenig war die Krümmung der Calotte auf die Erscheinung von Einfluss.

Die Existenz der kritischen Potentialdifferenz, welche in der früheren Untersuchung sich proportional der Anzahl der Contactstellen ergeben hatte, führte auf die Vermuthung, dass hier eine Art elektrolytischer Polarisation vorliegen könnte. Eine Untersuchung des Cohärerwiderstandes bei Benutzung von Wechselströmen ergab aber, dass der Cohärercontact sich ganz wie ein metallischer Widerstand verhält.

Ein metallischer Widerstand bei der Cohärerwirkung war zwar schon früher angenommen und auf das Zusammenschweifsen metallischer Brücken durch überspringende Funken zurückgeführt. Dagegen sprachen jedoch die Regelmäfsigkeit der Erscheinungen bei der Entstehung der kritischen Potentialdifferenz und einige Versuche, die Verf. über den Einfluss des Erhitzens der Contactstelle auf den Cohärerwiderstand angestellt hat und welche ein bisher unbekanntes Phänomen aufdeckten.

Zur genaueren Untersuchung des Wärmeeinflusses war der Cohärer in der Weise abgeändert, dass anstelle der Kugelcalotten zwei feine Drähte aus demselben Metall senkrecht zu einander in Contact gebracht waren; dann wurde der eine Draht und somit auch die Contactstelle durch einen Strom erwärmt, und gleichzeitig ein Strom durch die Contactstelle geleitet und die kritische Potentialdifferenz bestimmt. Hierbei zeigte sich „dass bei der unabhängigen Erwärmung der Contactstelle der Widerstand des Cohärers unter sonst ganz gleichen Umständen um so kleiner erschien, je stärker die Contactstelle erhitzt wurde, und dass er auf seinen anfänglichen, hohen Werth zurückging, sobald die Erwärmung unterbrochen wurde".

Diese Wirkung der Erwärmung auf den Widerstand der Contactstelle kann aber die Cohärerwirkung nicht erklären, da erstere beim Abkühlen schwindet, letztere aber längere Zeit bleibt und nur sehr langsam zum Aufangszustande zurückkehrt. Verf. vermuthet daher, dass die Widerstandsverminderung durch die Erwärmung nur das erste Stadium des Cohäreffectes bildet, zu dem noch eine weitere Erscheinung hinzutreten muss, die bisher aber noch nicht aufgedeckt worden.

Harry C. Jones: Das Dissociationsvermögen der verschiedenen Lösungsmittel. Eine Zusammenfassung. (American Chemical Journal. 1901, vol. XXV, p. 232—249.)

Aus einem Berichte über die Arbeiten, in denen das Dissociationsvermögen der verschiedenen Lösungsmittel, der unorganischen sowohl wie der organischen, zum Gegenstande der Untersuchung gemacht sind, leitet Herr Jones die nachstehenden Schlüsse ab:

„Die verschiedenen Lösungsmittel haben verschiedenes Ionisirungsvermögen; vielleicht mit Ausnahme des Wasserstoffsuperoxyds ist das Wasser der stärkste Ionisator; demnächst folgt die Ameisensäure. Unter den gewöhnlichen Lösungsmitteln dissociirt der Methylalkohol in viel höherem Grade als der Aethylalkohol. Im allgemeinen gilt der Satz, dass in einer homologen Reihe von Lösungsmitteln die tieferen Glieder das bessere Dissociationsvermögen besitzen.

Versuche sind mehrfach gemacht worden, Beziehungen zu entdecken zwischen dem Ionisationsvermögen eines Lösungsmittels und anderen Eigenschaften desselben. Thomsons Theorie, dass das Dissociationsvermögen und die Dielektricitätsconstante der Lösungsmittel in sehr naher Beziehung zu einander stehen müssen, enthält zweifellos viel Wahres. Die Lösungen, welche das gröfste Dissociationsvermögen besitzen, haben gewöhnlich die gröfsten Dielektricitätsconstanten. Eine Reihe unabhängiger Untersuchungen hat jedoch gezeigt, dass diese beiden Eigenschaften nicht proportional sind.

Die Vermuthung von Dutoit und Aston, dass ein Zusammenhang besteht zwischen der Gröfse der Association der Molekeln eines Lösungsmittels und seinem Vermögen, Elektrolyte zu ionisiren, enthält zweifellos viel Wahres. So sind die Molekeln des Wassers stärker associirt als die irgend einer anderen Flüssigkeit, wie Ramsay und Shields gezeigt haben. Die Molekel des flüssigen Wassers bei gewöhnlicher Temperatur ist $(H_2O)_4$. Aehnlich zeigen die Alkohole und andere stark dissociirende Lösungsmittel eine beträchtliche Association ihrer Molekeln.

Wahrscheinlich wird sich zeigen, dass das Dissociationsvermögen eines Lösungsmittels keine Function einer physikalischen oder chemischen Eigenschaft der Substanz ist, sondern aller, oder, vielleicht richtiger ausgedrückt, alle Eigenschaften einer Substanz sind eine Function der Energiebeziehungen, welche in dieser Substanz enthalten sind, und das Ionisirungsvermögen ist einfach eine dieser Eigenschaften.

Der wichtigste Schluss für die reine Chemie aus dieser Untersuchung ist, dass Ionen fast stets zugegen sind, wenn chemische Reactionen stattfinden. Wenn man die Zahl der Lösungsmittel, welche Ionisirung in einigem Umfange bewirken können, erwägt und die Thatsache, dass Wärme und vielleicht Druck Molekeln dissociiren kann, so wird man einsehen, dass es kaum eine chemische Reaction giebt, in welcher nicht Ionen, ebenso wie Molekeln zugegen sind. Es fragt sich nun, was veranlasst die Reaction, die Ionen oder die Molekeln? Dies kann entschieden werden, wenn man die Ionen ausschliefst, und beobachtet, ob nun chemische Reaction stattfindet oder nicht. Dies wurde in nachstehenden Versuchen mit folgenden Resultaten gemacht: Gasförmige Chlorwasserstoffsäure, getrocknet und in trockenem Chloroform gelöst, leitet den Strom nicht und ist also nicht dissociirt. Unter diesen Umständen zerlegt sie auch nicht die Carbonate. Flüssige Chlorwasserstoff- und Schwefelsäure können, wasserfrei, Lakmus nicht roth färben. Trockenes Salzsäuregas und trockenes Ammoniakgas reagiren nicht im geringsten. Noch überraschender ist vielleicht die Thatsache, dass wasserfreie Schwefelsäure auf trockenes metallisches Natrium nicht wirkt. Freilich muss in all diesen Fällen besondere Vorsicht getroffen werden, um jede Spur von Feuchtigkeit fernzuhalten.

Die obigen Beispiele könnten bedeutend vermehrt werden, aber sie genügen, um die chemische Trägheit der Molekeln nachzuweisen. Wir sind nun in der Lage zu sagen, dass die meisten chemischen Reactionen, wenn nicht alle, Reactionen zwischen Ionen sind, und dass die Molekeln als solche in die Reactionen überhaupt nicht eingehen. Während die Reactionen vorschreiten und die bereits vorhandenen Ionen aufgebraucht werden, werden die Molekeln nach und nach dissociirt und liefern neue Ionen, welche dann in die Reactionen eintreten. Die Chemie der Atome und Molekeln hat so der Chemie der Ionen Platz gemacht."

E. Wasmann: Zur Lebensweise der Ameisengrillen. (Natur und Offenbarung. 1901, Bd. XLVII, S. 129—152.)

Seinen zahlreichen Mittheilungen über myrmekophile Insecten reiht Verf. in vorliegender Schrift Beobachtungen über die — schon vor etwa 80 Jahren von Savi studirte — in den Nestern verschiedener Ameisenarten vorkommende Gryllidengattung Myrmecophila an. Nach einer Uebersicht über die geographische Verbreitung dieser merkwürdigen, völlig flügellosen, aber mit kräftigen Sprungbeinen ausgerüsteten Gattung, soweit sie bisher bekannt ist, giebt Herr Wasmann eine Uebersetzung der die Biologie der Ameisengrille betreffenden Abschnitte der wenig zugänglichen Abhandlung Savis und reiht daran seine eigenen Beobachtungen an. Letztere wurden bereits vor etwa zehn Jahren angestellt, bisher aber noch nicht ausführlich publicirt. Dass Myrmecophila

in den Nestern verschiedener Ameisen vorkommt, von diesen geduldet wird, an ihren Wirthen herumklettert, dieselben an ihren Beinen beleckt und benagt und ihnen bei einem eventuellen Nestwechsel folgt, hatte schon Savi festgestellt. Herrn Wasmanns Beobachtungen bestätigen im wesentlichen die Angaben des italienischen Forschers, außerdem stellte er eine Reihe von Versuchen an, welche das Verhalten der Thiere beim Einsetzen in fremde Nester und ihre Aufnahme in demselben betrafen.

Es zeigte sich, daß solche Ameisen, in deren Nestern normalerweise Myrmecophila vorkommen kann, dieselben alsbald als Gast duldeten, während andere (Tetramorium caespitum, Camponotus ligniperdus) sie heftig angriffen. Den biologischen Grund für dieses Gastverhältniß sucht Verf. nicht — wie Wheeler dies kürzlich that — in der Sprunggewandtheit der Grillen, denn es fehlt nicht an Beobachtungen, welche beweisen, daß auch gewandte Springer von Ameisen ergriffen wurden, und auch eine Myrmecophila wurde in einem Camponotus-Nest getödtet. Vielmehr neigt Herr Wasmann der Ansicht zu, daß das Belecken des Körpers und der Beine seitens der kleinen Grillen ihren Wirthen angenehm sei. Ob die Grillen hierbei, wie Wheeler vermuthet, die fettigen Ausscheidungsproducte der Hautdrüsen verzehren, oder ob es Parasiten (Hypopuslarven von Pyroglypheu) sind, welchen sie nachgehen, wie dies schon Savi annahm, läßt sich nicht sicher angeben. Da schon Savi diese Grillen auch außerhalb der Ameisencolonien mit Boragoblättern ernähren konnte, so hält Herr Wasmann es durchaus für möglich, daß die in den Nestern Getreide sammelnder Ameisen vorkommenden Myrmecophila-Individien sich vielleicht auch von den eingetragenen Sämereien ernähren. Ein echtes Gastverhältniß (Symphilie) liegt jedenfalls nicht vor, da niemals beobachtet wurde, daß die Ameisen eine Myrmecophila gefüttert hätten. Vielmehr handelt es sich um einen der sehr zahlreichen Fälle indifferenter Duldung (Synöcie).

Während diese Beobachtungen sich auf Myrmecophila acervorum beziehen, liegen über die südeuropäische M. ochracea Fisch. nur wenige Beobachtungen von Emery vor. Eingehende Studien über die amerikanische M. nebrascensis Brun. veröffentlichte kürzlich M. Wheeler. Auch die Beobahtungen dieses Forschers, deren Ergebnifs sich im wesentlichen mit denen der europäischen Beobachter deckt, theilt Herr Wasmann auszugsweise mit.

R. v. Hanstein.

Paul Matschie: Zoogeographische Betrachtungen über die Säugethiere der nördlichen alten Welt. (Arch. für Naturgesch., Beiheft zum 67. Jahrg., 1901, S. 306—328.)

Die vorliegende Arbeit behandelt eine für die Thierverbreitungskunde Europa-Asiens bedeutungsvolle Frage in eingehender Weise vom mammaliologischen Standpunkte aus, und zwar liegt ihr Schwerpunkt in der Erörterung, ob man berechtigt ist, ein besonderes Nordpolargebiet abzutrennen. Unter den nicht wenigen Forschern, die aufgrund eigener Untersuchungen letzteres Verfahren einschlagen zu müssen glaubten (wie es übrigens Herr Matschie in einer älteren Veröffentlichung [1]) selber gethan hat), hat sich Brauer am ausführlichsten für eine „arktische Subregion“ ausgesprochen, wobei er ihr als eigene Typen im ganzen sieben Arten von Landsäugern zuwies, deren südliche Verbreitung im allgemeinen mit der Baumgrenze abschneiden sollte. Herr Matschie hingegen weist aus der Literatur nach, daß Nordsibirien wenigstens eine viel artenreichere Bevölkerung besitzt und daß diese zumtheil ungleich weiter nach Süden reicht, als Brauer annahm. So kommen im nördlichsten Sibirien u. a. noch vor das Wiesel, die gemeine Spitzmaus, das Flug-, Eich- und Streifenhörnchen, Ziesel, Pfeifhase, Wildschaf, Moschusthier und Elch.

Auch in der Annahme von der Verbreitung seiner arktischen Charakterthiere nach Süden hin irrt Brauer, denn der Eisfuchs findet sich noch im südlichsten Sibirien und sogar in Turkestan, der Schneehase geht in der neuen wie in der alten Welt tief in die gemäßigte Zone hinein, nämlich bis zum 45. Breitengrade, und auch die Gattung Lemmus reicht bis ins mittlere Schweden, während dem Renthiere Brauer selbst kein ausschließlich arktisches Vorkommen zuerkennen konnte. Die beiden einzigen übrigbleibenden Typen des „arktischen“ Gebietes, der Eisbär und der Halsbandlemming, zerfallen nach Herrn Matschie wieder in mehrere Abarten, so daß für sie erst wieder neue Untergebiete des erstgenannten begründet werden müßten, das eigentliche, große, arktische also wesenlos in der Luft hängen würde.

Weiterhin verfehlt Herr Matschie nicht hervorzuheben, daß das beschränkte Vorkommen der letzten beiden Thierarten keineswegs eine chorologische Eigenthümlichkeit ist, sondern seinen Grund in ihrer Abhängigkeit von der betreffenden Facies, nämlich Küste und Tundra hat. Somit entfällt der letzte Grund für die Existenzberechtigung eines besonderen arktischen oder circumpolaren Gebietes, soweit es aus der Verbreitung der Säugethiere abgeleitet wurde.

Nachdem Verf. die thierische Bevölkerung des nördlich der Baumgrenze belegenen Sibiriens als identisch mit derjenigen südlicherer Striche nachgewiesen hat, unternimmt er es, festzustellen, wie weit diese Säugethierfauna nach Süden geht und wo sie sich zuerst mit fremdartigen Formen begegnet. Beides geschieht ungefähr da, wo ein langer, ost-westlich ausgespannter Gebirgsgürtel die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Eismeeres und dem abflußlosen Innerasien bildet, so daß der Norden Asiens eine durch besondere Thierwelt gekennzeichnete Unterabtheilung des großen holarktischen Reiches darstellt, die Herr Matschie das Eismeergebiet nennt. Innerhalb desselben deutet das begrenzte Vorkommen vicariirender Arten ein Bestehen mehrerer Untergebiete an, nämlich eines westsibirischen, ostsibirischen und Kamtschatka-Untergebietes, von denen das erste sich bis auf den Norden der skandinavischen Halbinsel erstreckt, das letzte aber in seinen endemischen Formen schon dem nordamerikanischen Theile des Eismeergebietes sehr ähnlich ist.

Indem ferner die Vertheilung der Säugetiergattungen des nicht zum Eismeergebiete gehörigen Europas genauer untersucht wird, gliedert sich eine weitere Abtheilung des holarktischen Reiches, das sarmatische Gebiet ab, das vom Becken des Schwarzen Meeres mit seinen Zuflüssen gebildet wird. Bezeichnend für diese Gegend sind die Gattungen Myoxus, Muscardinus, Cricetus, Mesocricetus, Spalax, Sminthus, Alactaga, Saiga, Capra, Rupicapra und Equus.

Weiter nach Osten schließt sich ein an faunistischen Eigenthümlichkeiten reiches Gebiet, das Turkmenengebiet, an, dem die abflußlosen Becken und Erhebungen Centralasiens angehören. Ferner unterscheidet Verf. ein chinesisches Gebiet, dem die Flußbecken des Jang-tse-kiang und Hoang-ho, das abflußlose Tibet und der obere Brahmaputra zufallen, und in den südlichen Uferländern des Mittelmeeres ein Berbergebiet. Innerhalb dieser größeren Abtheilungen lassen sich noch eine Anzahl kleinere Untergebiete feststellen, die ihre eigenthümliche Fauna einander vielfach entsprechender Arten haben, wobei hervorgehoben sei, daß im Amur-Untergebiet heutzutage fast alle Gattungen bei einander wohnen, welche zu den interglacialen Zeiten Mitteldeutschland bewohnten.

Auf einer Karte hat Verf. die von ihm begründeten thiergeographischen Regionen nebst den Wasserscheiden eingezeichnet, die jene abgrenzen sollen; daneben ist

[1]) Verhandl. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin 1896,

der technisch wie methodisch sehr interessante Versuch gemacht, den Einfluss der Hauptgebiete auf die benachharten, wie er sich in dem Vorkommen der charakteristischen Bewohner aufserhalh der zugehörigen Grenzen kundgicbt, durch besondere Signaturen anzndeuten.

A. Jacobi.

D. Neljubow: Ueber die horizontale Nutatiou der Stengel von Pisum sativum und einiger anderer Pflanzen. Vorläufige Mittheilung. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. 1901, Bd. X, S. 128 bis 138.)

Es giebt bekanntlich bei den Pflanzen eine Reihe von Wachsthumsbewegungen, die auf innere Ursachen zurückgeführt uud daher als autonome bezeichnet werden. Wie wenig Sicherheit man aber hat, dafs solche Bewegungen thatsächlich ohne Mitwirkung äufserer Einflüsse zustande kommen, zeigt die vorliegeude Veröffentlichung, die nns mit einer gauz neuen Reaction der wachsenden Pflanze bekannt macht.

Vielfach hat man beobachtet, dafs Triebe von Erbsen, Wicken und Linsen unter Umständen eine horizontale Lage aunehmen nud dann sich krümmend nach verschiedenen Richtungen wachseu, im allgemeiuen aber wenig von der horizontalen Ehene abweichen. Wiesner hat diese Erscheinung der autonomen Nutatiou zugerechnet, während sein Schüler Wimmer sie auf den Einflufs eines ungenügeuden Feuchtigkeitsgehaltes der Luft zurückführte.

Herr Neljuhow hat nun diese Wachsthumsvorgänge einer genauen experimentellen Untersuchung unterzogen, wobei er mit Erbseukeimlingen operirte. Dahei stellte sich das überraschende Ergehnifs heraus, dafs die horizontale Wachsthumsrichtung durch die Beschaffenheit der umgebenden Luft, nämlich durch ihren Gehalt an Leuchtgas verursacht werde. Besondere Versuche, die mit den verschiedeneu Bestandtheilen des Leuchtgases angestellt wurden, bewiesen, dafs Acetylen und Aethyleu die gleiche Wirkung hatten wie das Leuchtgas. Es genügen schon aufserordentlich kleine Mengen dieser Gase, um die horizontale Wachsthumsrichtung der Triehe hervorzurufen. In reiner Luft wachsen diese vertical. Die Krümmungen, die man an den wachsenden Trieben beobachtet, erklärt der Verf. daraus, dafs das Gas wegen der Aenderung seiner Mengen und der ungleicheu Empfindlichkeit der Keimlinge (die mit dereu Alter geringer wird) nicht fortdauernd in derselhen Stärke wirkt. Ist sein Einflufs genügend kräftig, so wachsen die Triebe horizoutal, erschlafft seine Wirkuug, so hildet sich eine geotropische Krümmung aufwärts.

„Die in der Literatur vorhandenen Angaben über die Einwirkung verschiedener Gase auf Pflanzeu weisen blofs auf folgendes Verhälnifs hin: Das Gas kann entweder schädlich oder nützlich oder indifferent sein und kann bei ungleicher Vertheilnng in der die Pflanzen umgebenden Atmosphäre Krümmungen hervorrufen, wobei die Richtung der zu untersuchenden Organe davon hängt, von welcher Seite her das Gas eiugewirkt hat. In den beschriebenen Erscheinungen lernen wir jetzt eine neue Wirkung der Gase — Acetyleu, Aethylen und Leuchtgas — keunen; sie bewirken eine horizontale Lage der Triehe. Die Eigenschaft war bis jetzt in der Physiologie der Pflanze unbekannt.

Die Versuche von Stahl, Vöchting, Briquet haben gezeigt, dafs die äufsereu Einflüsse — Licht und Temperaturschwankung — das Verhältuifs der verschiedenen Organe zur Schwerkraft verändern können; der positive oder negative Geotropismus kann in einen transversalen übergehen und umgekehrt. Die beschriebenen Erscheinungen erlauben nun vorauszusetzen, dafs die betreffenden Gase in gleicher Weise wirken, d. h., dafs unter ihrer Einwirkung die Stengel der Erhse ihr Verhältuifs zur Schwerkraft verändern; demnach sind die beschriebenen Krümmungen denen von transversalgeotropen Organen analog.“ F. M.

Literarisches.

E. Warburg: Ueber die kinetische Theorie der Gase. Festrede, 32 S. 8°. (Berlin 1901, Aug. Hirschwald.)

Dem Stiftungstage der KaiserWilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen wird jährlich durch eine Festrede eines Lehrers der akademischeu Jugend eine besondere Weihe verliehen. Am letzten Stiftungsfeste (2. Dec. 1900) war es der Physiker Warburg, der es unternommen, in der Festrede vor den in physikalischeu Anschauungen weniger versirten Zuhörern die wichtige kinetische Theorie der Gase dem Verständnifs nahe zu führen, und dies ist dem Redner in so vorzüglicher Weise gelungeu, dafs die kleiue Schrift einem Jeden, der über dies Thema noch Belehrung bedarf, bestens empfohleu werden kann.

O. Zacharias: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. VIII. 130 S. 8°. (Stuttgart 1901, Naegele.)

In dem vorliegenden achten Hefte der „Forschungsberichte“ veröffentlicht Herr W. Knörrich Studien über die Ernährungshedingungen einiger für die Fischproduction wichtiger Mikroorganismen des Süfswassers. Ausgehend von der Thatsache, dafs nameuthch die Entomostraken einen wesentlichen Factor für die Ernährung der Karpfen hilden, stellte Verf. Versuche mit Daphnien an, indem er einerseits den Darminhalt derselben untersuchte, andererseits bestimmte Serien von Individuen theils ausschliefslich mit Algen (Chlorella), theils mit todten organischen Substanzen (sterilisirtem Strohinfus, theils filtrirt, theils nicht filtrirt), theils mit Pilzen und Bacterien, theils mit Peptonlösung ernährte nnd heohachtete, wie stark in jedem einzelneu Falle die Vermehrung der Daphniden war. Peptonlösung erwies sich — ebeuso wie Strohinfus, dem etwas frischer Haru zugesetzt worden war — als ungeeignet zur Ernährung der Thiere, dagegeu nahmen dieselhen sowohl grüne Algen, als todte — feste oder gelöste — organische Substanz mit gutem Erfolge auf, auch Pilze und Bacterien können aufgenommen und verdaut werden. Am besten geht die Entwickelung nnd Vermehrung der Daphnieu vonstatten bei Gegenwart grüner Algenvegetation, wahrscheinlich wegen des Einflusses, den diese auf die Gase des Wassers ausübt, während stärkere Pilz- oder Bacterienentwickelung verderhlich wirkt. Gelegentlich wurde auch beohachtet, dafs bei Nahrungsmangel die stärkeren Daphnien die schwächeren verzehreu. Da somit die grünen Algen sowohl direct — als Nährstoffe —, als auch indirect — durch ihren Gaswechsel — günstig auf die Entwickelung der für die Fischernähruug so wichtigen Entomostraken einwirken, so gewinnt auch die Frage nach den günstigsten Entwickelungsbedingungeu dieser Pflanzen praktische Wichtigkeit. Aus einer Reihe im einzelnen hier nicht zu besprechender Versnche zieht Verf. den Schlufs, dafs stickstoffhaltige Nahrung für dieselhen unentbehrlich ist, und zwar ergahen Ammoniumsalze bessere Nährwirkungeu als Nitrate, am besteu wirkte jedoch schwache Peptonlösung. Alle diese Substanzen dürfen nur in sehr geringer Concentration vorhanden sein. Erweist sich so eine Ernährung durch organische Substanzen als besonders günstig, so ergehen weitere Kontrollversuche, dafs diese Stoffe nur dann in vollem Mafse ausgenutzt werden können, wenn gleichzeitig hinreichende Mengen gewisser mineralischer Nährstoffe vorhanden sind.

Herr W. Hartwig setzt seine Mittheilungen über die freilebenden Copepoden der Provinz Brandenburg fort. Die Anzahl der bisher in diesem Gebiete heohachteteu Eucopepoda beträgt nunmehr 44. Ueber

das auch von ihm beobachtete Variiren mancher Arten gedenkt Verf. später in einer besonderen Arbeit zu berichten.

Auch Herr E. Lemmermann ergänzt seine früher in den „Forschungsberichten" veröffentlichten Arbeiten durch Mittheilungen über die Algenflora eines Moortümpels bei Plön und einen Beitrag zur Kenntnifs der Algenflora des Saaler Boddens. Ueber die Planktonverhältnisse einiger Gewässer der Umgebung von Berlin (Wilmersdorfer See, Grunewaldsee, Hundekehleusee, Halensee, Neuer See im Thiergarten) berichtet Herr Marsson aufgrund vom Ufer aus in Abständen von vier bis sechs Wochen mittelst eines am ausziehbaren Stabe befestigten Plauktonnetzes entnommener Proben. Die Veröffentlichung biologischer Erläuterungen späterer Zeit vorbehaltend, giebt Verf. zunächst eine Liste der aufgefundenen Arten.

Ueber Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit bei Plauktondiatomeen handelt eine kleine Mittheilung von Herrn M. Voigt. Die Gallerthäute und -fäden können bei Asteriouella und Tabellaria mittelst Carbolfuchsin nachgewiesen werden. Die stärkere Tinctionsfähigkeit der Fäden, sowie deren Aehnlichkeit mit den Fäden im Protoplasmanetz der Radiolarien veranlafst Verf. zu der Annahme, dafs diese protoplasmatischer Natur seien und dafs die Gallerthaut ein Ausscheidungsproduct dieser Protoplasmafäden sei.

Den Schlufs des Heftes bildet ein von Herrn O. Zacharias veröffentlichter Beitrag zur Kenntnifs des Planktons einiger Seen in Pommern, welcher aufgrund einer Anzahl von W. Halbfass ausgeführter Fänge, deren Ergebnifs dem Verf. zur Durchsicht eingesandt wurde, die wesentliche Uebereinstimmung desselben mit dem der übrigen norddeutschen Seen constatirt. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 23. Mai las Herr Schwarz über eine von ihm ausgeführte Untersuchung, betreffend die conforme Abbildung der Oberflächen einiger speciellen Tetraëder auf die Oberfläche einer Kugel vermittelst mehrdeutiger elliptischer Functionen. — Herr C. Klein sprach über: „Resultate der Untersuchung der Proben des am 10. bezw. 11. März 1901 in Italien, Oesterreich und Deutschland gefallenen Staubregens". Die Untersuchung der von Süditalien bis nach Holstein gefallenen Proben ergiebt eine röthlich gelbliche Färbung derselben und ein Bestehen aus Thon, Quarz, Kalk und Eisenerz in wechselnden Mengen. Von letzterem Bestandtheil stammt die Farbe. In der Nähe gröfserer Städte werden die Proben schwarz und enthalten die aus der Steinkohleuverbrennung und Einwirkung derselben auf die die Kohle begleitenden, thonigen und erdigen Massen eventuell neugebildeten Mineralien. — Herr Engelmann legte vor eine Untersuchung von Prof. Gustav Fritsch: „Ueber Rassenunterschiede der menschlichen Netzhaut." Schon an der schwach vergröfserten Fovea centralis des Menschen lassen sich deutliche Rassenunterschiede nachweisen. Es werden vier Typen unterschieden, vertreten durch Berberiner, Sudanesen, Aegypter und Europäer. — Vorgelegt wurden die Werke: Vorlesungen über Mathematik von Leopold Kronecker. Theil 2. Abschnitt 1: „Vorlesungen über Zahlentheorie. Band I. Bearbeitet von Kurt Hensel. Leipzig 1901" und: „Phycomyceten- und Ascomyceten-Untersuchungen aus Brasilien" von Alfred Möller. Jena 1901. Das erstgenannte Werk erscheint unter Mitwirkung einer von der Akademie eingesetzten Commission; der Verf. des zweiten ist zu seiner Reise von der Akademie unterstützt worden.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 17. Mai legte der Secretär, Herr V. v. Lang, eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. W. Müller-Erzbach in Bremen vor, betitelt: „Das Wesen des Dampfdruckes durch Verdunstung." — Herr A. Bauer übersandte eine Arbeit: „Autoxydationsproducte des Anthragallols" von den Herren Max Bamberger und Arthur Praetorius. — Herr J. M. Pernter übersandte die historische Einleitung für den Jubiläumsband der Denkschriften zur Feier des fünfzigjährigen Bestandes der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, betitelt: „Vor- und Gründungsgeschichte." — Die Marine-Section des Reichs-Kriegs-Ministeriums übersandte eine Abhandlung von Herrn C. Arbesser von Rastburg: „Meteorologische Beobachtungen während der zweiten Expedition S. M. Schiff ‚Pola' in das Rothe Meer." — Herr Liehen legte eine Arbeit von Herrn Hugo Rosinger vor, welche den Titel führt: „Condensationsproducte des Isovaleraldehyds." — Herr Franz Exner legte eine gemeinschaftlich mit Herrn Dr. E. Haschek ausgeführte Untersuchung: „Ueber die ultravioletten Funkenspectra der Elemente (XIX. Mittheilung)" vor. Dieselbe enthält das Spectrum des Holmiums. — Herr F. Exner legte ferner eine Abhandlung des Herrn Dr. V. Conrad: „Ueber den Wassergehalt der Wolken" vor.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 20. Mai lasen: J. Janssen: Sur l'éclipse totale du 18 courant. — Th. Schloesing: Recherches sur l'état de l'alumine dans les terres végétales. — Herr Laveran wurde zum Mitgliede in der Section Medicin und Chirurgie anstelle des verstorbenen Potain erwählt. — Vorgelegt wurden vom Secrétaire perpétuel: 1. Ein Werk von Jules Garnier: „Nouvelle-Calédonie (côte orientale)". 2. Eine Broschüre von Fernand Delisle: „La Montagne Noire et le col de Naurouze." — G. Bigourdan: Sur l'éclipse du quatrième satellite de Jupiter, observée à Paris le 17 mai 1901. — M. Luizet: Observations d'éclats de la Nova Persée. — Léon Autonne: Sur les groupes réguliers d'ordre fini. — L. C. de Coppet: Sur les abaissements moléculaires de la température du maximum de densité de l'eau produits par la dissolution des chlorures, bromures et iodures de potassium, sodium, rubidium, lithium et ammonium; rapports de ces abaissements entre eux. — Pierre Lefevre: Alcools et carbure de calcium. — Ch. Moureu et H. Desmots: Sur la condensation des carbures acétyléniques vrais avec l'aldéhyde formique; synthèse d'alcools primaires acétyléniques. — P. Freundler: Action des chlorures acides sur les éthers-oxydes en présence du zinc. — J. A. Trillat: Oxydation des alcools primaires par l'action de contact. — Ach. Livache: Sur la substitution du blanc de zinc à la céruse dans la peinture à l'huile. — Maurice Caullery et Félix Mesnil: Le cycle évolutif des Orthonectides. — P. Tailleur: Sur un glucoside caractérisant la période germinative du Hêtre. — L. Duparc: Sur la classification pétrographique des schistes de Casauna et des Alpes valaisannes. — Bordier et Gilet: Sur l'électrolyse des tissus animaux. — L. Hugounenq: Sur la formation de l'urée par oxydation de l'albumine à l'acide du persulfate d'ammoniaque. — W. Kilian: Nouvelles observations sismologiques faites à Grenoble. — S. Kantor, en réponse à une Communication de M. Enriques du 4 février dernier, rappelle qu'il a cité le Travail de M. Enriques dans un Mémoire de l'American Journal. — E. Dumesnil adresse une Note sur „un procédé de détermination de la densité des corps solides". — A. Netter adresse une Note ayant pour titre: „Fouctionnement du cerveau dans l'évolution de la parole intérieure". — Frédéric Hesselgren adresse un Mémoire sur la gamme musicale.

Vermischtes.

Den Siedepunkt des flüssigen Wasserstoffs hatte Herr James Dewar, gleich nachdem es gelungen war, dieses Gas in gröfseren Mengen zu verflüssigen, mit dem Platin-Widerstands-Thermometer gemessen und gleich — 238,4°, oder 34,6° absolut, gefunden (Rdsch. 1898, XIII, 341). Da diese Messungen auf der Annahme einer empirischen Beziehung zwischen Widerstand und Temperatur basirten, die möglicherweise bei diesen extremen Graden nicht mehr bestcht, und jedenfalls aus einer sehr beträchlichen Extrapolation abgeleitet waren, schien es von Wichtigkeit, diese Bestimmung mit einem Gasthermometer zu wiederholen. Herr Dewar hat nun diesen Versuch mit einem Wasserstoff- und mit einem Helium-Gasthermometer ausgeführt und verwendete theils elektrolytischen, theils aus der Palladiumverbindung hergestellten Wasserstoff. Im Verlaufe der Messungen ist wiederholt zur Kontrolle mit dem gleichen Gasthermometer der Siedepunkt des Sauerstoffs und der Kohlensäure bestimmt worden. Nimmt man das Mittel aller Messungen als den wahrscheinlichsten Werth an, dann ist der Siedepunkt des Sauerstoffs — 182,5° und derjenige des Wasserstoffs — 252,5°, oder 20,5° absolut. Die für den Siedepunkt des Sauerstoffs gefundene Temperatur stimmt mit den Mittelwerthen von Wroblewski, Olszewski und Anderer. Wird der Siedepunkt des Sauerstoffs auf —182° erhöht, der höchste Werth, den er haben kann, dann mufs eine gleiche Erhöhung für den Wasserstoffwerth zugegeben werden und der Siedepunkt wird dann — 225° oder 21° absolut. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 44—54.)

Einige Versuche mit Becquerel- und Röntgenstrahlen, die Herr F. Himstedt im Märzheft der Annalen der Physik (1901, 4, IV, 531) beschreibt, haben sich unter anderen auch mit der Wirkung dieser Strahlen auf den Cohärer und auf Selen beschäftigt. Eine Wirkung des Radiums auf den Cohärer hat nun Herr Himstedt nicht nachweisen können, hingegen zeigte Selen eine entschiedene Herabsetzung seines Widerstandes bei Einwirkung der Becquerelstrahlen; Radium in einer doppelten Hülle lichtdichten Papieres brachte in einer Seleuzelle durch eine Luftschicht von 1 cm hindurch eine Widerstandsverminderung um 1 % hervor. Röntgenstrahlen, welche zu vergleichenden Messungen herangezogen wurden, erwiesen sich auf Selen sehr energisch wirksam; der Widerstand der Selenzelle konnte um mehr als 50% vermindert werden, so dafs Herr Himstedt hofft, diese Wirkung zur Messung der Röntgenstrahlen vielleicht verwerthen zu können. Auch ultraviolette Lichtstrahlen verkleinerten den Widerstand des Selens, dagegen nicht ultrarothe Strahlen. Aus der Uebereinstimmung der Wirkung zwischen Becquerel-, Röntgen- und ultravioletten Strahlen auf den Widerstand des Selens könnte die Vermuthung abgeleitet werden, dafs hier eine inducirte Wirkung vorliege, indem durch die Wirkung der Strahlen eine Fluorescenz oder Phosphorescenz des Selens erregt werde, welche den Widerstand ändere. Aber bei der sorgfältigsten Beobachtung im Dunkelzimmer konnte eine Phosphorescenz nicht wahrgenommen werden.

Auf der ornithologischen Versammlung zu Serajewo im September vorigen Jahres wurden zwischen den Ornithologen Ungarns, Oesterreichs, Bosniens und der Herzegowina Vereinbarungen hinsichtlich der Beobachtung des Herbst- und Frühlingszuges der Vögel getroffen, die nunmehr in der Zeitschrift „Aquila“, dem Publicationsorgan der „Ungarischen ornithologischen Centrale“ veröffentlicht werden. Es handelt sich zunächst um 23, mit Namen angeführte, häufig vorkommende Zugvögel, die als allgemein bekannt angesehen werden können, deren gemeinverständliche, allen Beobachtern zuzustellende Beschreibung aber aufserdem noch in Aussicht genommen wird. Für jede Art soll das erste Erscheinen im Frühjahr, sowie der Zeitpunkt des Wegzuges im Herbste an möglichst vielen Orten genau beobachtet werden, auch besondere Verhältnisse (Massenzüge, Rückschläge, Unterbrechungen, Nachzüge, Durchzüge), womöglich auch Richtung und Dauer des Durchzuges berücksichtigt werden. Die Beobachtungen sollen stets im folgenden Jahre zur Publication gelangen. Aufserdem sind für einzelne Arten in bestimmten Jahren Massenbeobachtungen geplant, die sich über den ganzen Verbreitungskreis derselben erstrecken. Weitere Bestimmungen beziehen sich auf Art und Form der Publication. (Aquila. 1901, VIII, 147—155.) R. v. Haustein.

Personalien.

Die ungarische Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Botanik Dr. Gy. von Istvanffi in Budapest zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Der Senat der Universität von Dublin hat beschlossen, die Herren Prof. W. Burnside und W. E. Wilson zu Ehrendoctoren der Naturwissenschaften zu ernennen.

Die amerikanische chemische Gesellschaft hat zu Ehrenmitgliedern erwählt: Prof. William Ramsay (London), Sir Henry E. Roscoe (London), Prof. Emil Fischer (Berlin), Prof. Adolf v. Baeyer (München), Prof. Georg Lunge (Zürich).

Ernannt: Prof. R. W. Wood zum Professor der Physik an der Johns Hopkins University; — Dr. Albert Prescott Mathews zum aufserordentlichen Professor der physiologischen Chemie an der Universität Chicago; — Dr. O. M. Stewart zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Universität von Missouri; — Bezirksgeologe Dr. Gagel zum Landesgeologen und Hülfsgeologe Dr. Johannes Korn zum Bezirksgeologen an der geologischen Landesanstalt zu Berlin.

Gestorben: Am 9. Mai zu Montpellier Prof. Marès, correspondirendes Mitglied der Pariser Académie des sciences in der Section für Landwirthschaft; — Prof. J. Viriamu Jones, Professor der Physik am University College von South Wales, 45 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juli 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3.	Juli	11,9 h	*U* Ophiuchi	18. Juli	14,1 h *U* Coronae
6.	„	10,5	*δ* Librae	19. „	10,3 *U* Ophiuchi
8.	„	12,7	*U* Ophiuchi	20. „	9,4 Algol
9.	„	8,8	*U* Ophiuchi	20. „	9,6 *δ* Librae
13.	„	10,1	*δ* Librae	24. „	11,1 *U* Ophiuchi
13.	„	13,4	*U* Ophiuchi	25. „	11,8 *U* Coronae
14.	„	9,6	*U* Ophiuchi	27. „	9,2 *δ* Librae
14.	„	15,7	Algol	29. „	11,9 *U* Ophiuchi
17.	„	12,5	Algol	30. „	8,0 *U* Ophiuchi

In Upsala sind im Herbste des vorigen Jahres sieben Minima von Y Cygni beobachtet worden, die bis auf wenige Minuten Unterschied mit den von Herrn Dunér berechneten Lichtwechselelementen übereinstimmen. Gegenwärtig fallen die Minima dieses Veränderlichen auf Tagesstunden.

Gelegentlich ihrer Beobachtungen der Nova Persei haben die Herren Deichmüller und Guthuick in Bonn die Veränderlichkeit von zwei Sternen entdeckt. Herr Deichmüller nahm bei dem Stern 36 Persei Schwankungen zwischen 4,9. und 5,6. Gr. wahr, deren Periode etwa zwei Monate zu betragen scheint. Herr Guthnik bemerkte bei *x* Persei Aenderungen zwischen 3,7. und 4,2. Gröfse. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 27. Juni 1901. Nr. 26.

H. C. Vogel: Ueber das Spectrum der Nova Persei. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1901, S. 356.)

Im Gegensatz zu allen andereu neuen Sternen wurde die diesjährige Nova bereits während ihres Aufleuchteus bemerkt, als ihre Helligkeit erst eiu Zehntel des 48 Stundeu nach der Entdeckung erreichteu Maximums betrug. So war es auch möglich, frühzeitig mit den spectroskopischeu Beobachtungeu zu beginnen und werthvolle spectrographische Aufnahmen zu machen. Die seit 1892 an der Nova Aurigae und anderen neuen Sternen wahrgenommenen Abweichungen von normalen Sternspectren — Doppellinien aus hellen und dunklen Componenten bestehend und Linienverschiebungen, die nicht von Sternbewegungen herrühren kounten — hatten Anlafs zu Studien über ähnliche Veränderungen gegeben, welche bei Einwirkung starken Druckes anf leuchtende Gase in deren Spectren zu stande kommen können. Solche Versuche wurden zuerst von V. Schumann in Leipzig, von Jewell, Humphreys uud Mohler in Baltimore (Rdsch. 1896, XI, 337; 1897, XII, 469), von Eder und Valenta in Wien und sodann von Herrn J. Wilsing in Potsdam (Rdsch. 1899, XIV, 355, 528) mit eutscheidenden Ergebnissen dnrchgeführt. Da die Lage der Linien verschiedener Elemente, ja selbst die Lage verschiedener Linienserien eines Elementes vom Drucke in ungleichem Mafse beeinflufst wird, erscheint es nicht allzu schwierig, solche Einwirkungen des Druckes von den durch die Sternbewegung verursachteu Liuienverschiebungen wenigstens qualitativ zu scheiden.

Das Spectrum der Nova Persei dürfte zu solchen Untersuchuugen viele Gelegenheit darbieten, zumal da es im Laufe der Zeit wesentliche Umgestaltungen erfahren, die mit der Lichtcurve in mehr oder weuiger engem Zusammenhange steben und gewissermafsen die Entwickelung eines „typischen Nova-Spectrums“ darstellen. Die ersten in Potsdam erhaltenen Aufnahmen vom 23. Februar liefsen nur sehr wenig Detail erkennen. In den vou Herrn Hartmann am grofsen Refractor (80 cm Oeffnung) erlangten Spectralbildern geringer Dispersion konnten die neun Wasserstofflinien $H\beta$ his $H\varkappa$ gemessen werden. Die am 32 cm-Refractor gewonnenen Spectra, die nur von λ 4040 bis λ 4520 reichen, zeigen blofs $H\gamma$ und $H\delta$. „Die Wasserstofflinien erschienen als breite, ganz matte, verwaschene und nur sehr schwer aufzufassende Absorptionsbänder, die nach der weniger brechbaren Seite etwas stärkere Verwascheuheit zeigten. Aufserdem waren noch matte Absorptionshänder anderen Ursprungs zu sehen, jedoch fehlte jede Andeutung von Emissiousliuien oder Emissionsbändern.“ Die einzigen scharfen Linien auf den Hartmannschen Aufnahmen waren die Calciumliuien λ 3934 und λ 3969, deren Lage einer Bewegung vou + 18 km (Entfernungszunahme in der Secnude) gegen die Sonne entsprechen würde. Ein auf deu anderen, von Herrn Vogel selbst gemesseueu Aufnahmen stehender, weniger verwaschener Streifen bei λ 4473, wahrscheinlich die Heliumlinie 4471,65, führt auf eine Geschwindigkeit von 10 km bis 20 km relativ zur Sonne; man darf daher diese Zahlen als die wirkliche Sternbewegung anzeigend hinnehmen. Dem gegenüber mnfste die starke Verschiebung der Wasserstoffbänder, die auf eine Geschwindigkeit dieses Gases im Betrage von — 700 km schliefsen lassen würde, anderen Ursprungs sein.

Bald traten nehen den dunklen Wasserstoffbändern helle Begleiter auf der Seite gegen Roth hervor, wie die vom 26. Februar bis 4. März erhaltenen Spectralaufnahmen der Herren Hartmann, Eberhard und Lndeudorff zeigten. Diese Emissionslinien waren breit und sehr glänzend, gegen Roth allmählicher verwaschen als auf der anderen Seite; ihre Intensitätsmaxima sind gegen die normale Linienlage wenig, ihre Mitten jedoch stark nach Roth verschoheu. Das Spectrum hat nun völlig den Charakter der Wilsingschen künstlichen Spectra mit helldunklen Doppellinien angenommen. Am 23. Februar waren die Schichten verschiedenen Druckes in der Atmosphäre der Nova offenbar so vertheilt, dafs die noch schwache Emissionslinie in dem breiten Absorptionshand nicht zur Geltung kommen konnte. Später überlagerte sie dieses theilweise, dem hohen Gasdrucke entsprechend anf der rothen Seite, so dafs die Mitte des dunklen Bandes scheinbar noch weiter nach Violet gerückt war. Man hätte folglich, wenn man die Ursache der Verschiebuug nach dem Dopplerschen Princip in Sternbewegungen suchte, eine noch gröfsere Annäherungsgeschwindigkeit als die 700 km vom 23. Februar gefunden. Die Entstehung der scharfen Calciumlinien, die auch im März unverändert geblieben waren, erklärt Herr Vogel als doppelte Umkehrung. In der hellen Componente des Calciumhandes, die mit der dunklen

nahe zusammenfiel und sich vom Spectralgrunde deshalb nicht abhob, war in der Mitte die Absorption der obersten Schicht der Calciumdämpfe merkbar geworden. Jenes Zusammenfallen ist durch bestimmte Art der Atmosphärenschichtung bedingt, die zu anderer Zeit oder bei einem anderen Sterne von der hier beobachteten abweichen kann. Uebrigens haben sich die hellen Calciumbänder H und K auf Spectralaufnahmen, die Herr Hale (am 25. Februar) am Yerkesrefractor erhalten hat, gut ausgeprägt.

Herr Vogel weist in Astr. Nachr. 155, S. 69 darauf hin, dafs die im Andromedanebel am 30. August 1885 von Hartwig entdeckte Nova ein fast rein continuirliches Spectrum gezeigt hat, weshalb ihr Aufleuchten vielfach für eine ganz andere Erscheinung gehalten worden ist als das der gewöhnlichen neuen Sterne. Bei der Nova Persei besafs das Spectrum anfänglich eine ganz ähnliche Beschaffenheit, indem die hellen Linien noch gar nicht und die dunklen nur als sehr matte Bänder zum Vorschein kamen. Der durch dieses Spectralbild angedeutete Zustand eigenartiger Schichtung der Sternatmosphäre hat bei der Nova Andromedae bis zu ihrem Verblassen angedauert, während er bei der jetzigen Nova rasch einer anderen Druckvertheilung Platz gemacht hat. Bei der Nova Cygni von 1876 war das paarweise Auftreten von hellen und dunklen Linien nicht aufgefallen; die vorhandenen Abbildungen deuten indessen doch solche Doppellinien an, wobei die helle Componente gegen Roth, die dunkle gegen Violet verschoben erscheint. Also hat auch diese Nova, welche im Maximum bis zur 3. Gr. stieg, das typische Spectrum der neuen Sterne besessen.

Dafs bei einer so enormen Aufhellung und vermuthlichen gleichzeitigen Erhitzung einer Sternatmosphäre, wie sie jetzt bei der Nova Persei stattfand, auch gewaltige Bewegungen eingeleitet werden, wird man kaum bezweifeln können. Zur Erklärung mancher Erscheinungen eines neuen Sterns, mögen sie auch mehr secundärer Art sein, wird man daher, wie Herr Vogel mit Recht betont, immer noch das Dopplersche Princip hinsichtlich der Linienverschiebungen hinzuziehen müssen.

Die Ursache des plötzlichen Aufleuchtens eines neuen Sterns kann jetzt, wo man die Verdoppelungen und Verschiebungen der Spectrallinien nicht mehr als Beweis für das Vorhandensein zweier — etwa in Collision gerathener — Weltkörper aufzufassen hat, in Vorgängen auf dem Sterne selbst gesucht werden. Sie kann mannigfacher Art sein, je nach dem Entwickelungszustande, auf dem ein solcher Weltkörper angelangt ist. Herr Vogel citirt die von Herrn O. Lohse gelegentlich des Lichtausbruches der Nova Cygni 1876 ausgesprochene chemische Theorie, der er eine grofse Bedeutung beimifst. Dieselbe geht von der Thatsache aus, dafs bei sehr hohen Temperaturen keine chemischen Verbindungen bestehen können. Bei dem fortschreitenden Energieverluste eines Sternes mufs früher oder später die Zeit kommen, in welcher die Temperatur der Atmosphärengase auf dem Punkte anlangt, bei der die chemische Bindung, z. B. von Sauerstoff und Wasserstoff möglich ist. In einer stark bewegten Atmosphäre wird in dieser Periode die Verbindung solcher Elemente continuirlich vor sich gehen, bis der ganze Vorrath aufgezehrt ist. Es kann aber auch, und sei es nur in Ausnahmefällen, vorkommen, dafs bei völliger Ruhe der Atmosphäre die chemisch verwandten Stoffe in einem labilen chemischen Gleichgewichte unverbunden vermischt bleiben, trotzdem die Temperatur wesentlich unter den Dissociationspunkt gesunken ist. Irgend ein verhältnifsmäfsig unbedeutender Anlafs würde den sofortigen Eintritt einer umfassenden Explosion verursachen, deren Folge das plötzliche Aufleuchten wäre. Die Steigerung der Temperatur könnte übrigens die Ausbreitung der Explosion beschränken, die sich erst wieder und unter Umständen periodisch fortsetzen könnte, wenn durch die Ausstrahlung die Temperatur auf dem Dissociationspunkt abermals angelangt ist. Die im März eingetretene und im April noch andauernde periodische Helligkeitsschwankung der Nova Persei würde nach dieser Theorie, wie man sieht, ungezwungen erklärt werden können.

Doch kann nun nicht behauptet werden, dafs eine andere Ursache für das Aufleuchten der Nova — Durchbruch glühender Dämpfe aus dem Sterninnern durch eine infolge der Abkühlung zähflüssig oder gar fest gewordene Oberflächenschicht oder auch der Zusammenstofs zweier Weltkörper — absolut ausgeschlossen sei. Diese Fragen sind auch mehr untergeordneter Natur, vielleicht ist eine bestimmte Antwort von zukünftigen Beobachtungen zu erhoffen. Von gröfstem Interesse wird es dagegen sein, zu erfahren, ob die Nova Persei gleich der in Auriga (1892) zuletzt das Nebelspectrum annehmen wird, oder ob sie weiter leuchten wird wie die Nova von 1600, der noch jetzt sichtbare Stern *P* Cygni, dessen Spectrum heute noch das typische Spectrum der neuen Sterne repräsentirt. A. Berberich.

J. Meisenheimer: Entwickelungsgeschichte von Dreissensia polymorpha. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1900, Bd. LXIX, S. 1—137.)

Dreisseusia polymorpha ist eine in unseren Seen und Flüssen lebende Muschel, welche sowohl in ihrer äufseren Form wie auch in anderer Beziehung eine gewisse Uebereinstimmung mit den marinen Lamellibranchiaten und besonders mit der Miesmuschel (Mytilus edulis) erkennen läfst. Jedenfalls nimmt sie unter den Süfswassermuscheln insofern eine Sonderstellung ein, als sie sowohl in ihrem Bau wie auch in ihrer Entwickelungsweise den Charakter als Meeresbewohner bewahrt hat. Dies ist jedenfalls darauf zurückzuführen, dafs sie noch nicht vor so langer Zeit wie die anderen Muscheln unter den Süfswasserbewohnern in das süfse Wasser eingewandert ist. Dreissensia ist übrigens noch jetzt stark im Wanderu und Vordringen in andere Gebiete begriffen. Einige vom Verf. mitgetheilte Daten zeigen, ein wie grofses

Gebiet diese Muschel innerhalb eines verhältnifsmäfsig kurzen Zeitraumes eroberte: im Ural wurde Dreissensia zuerst 1768 beobachtet, 1824 im Donaugebiet, 1825 im deutschen Ostseegebiet, 1826 im Rhein, 1828 im Gebiete der Elbe, 1824 in England, nach 1860 zuerst im Gebiete der Loire und Seine, so dafs sie sich also, wie gesagt, in sehr kurzer Zeit über den gröfsten Theil von Europa nördlich der Alpen ausbreitete.

Aus diesem Verhalten dürfte man vielleicht schliefsen, dafs Dreissensia noch eine Larvenform besitzt, wie sie den marinen Muscheln zukommt, und dafs diese möglicherweise mit zu dieser raschen Verbreitung beiträgt. Thatsächlich ergaben daraufhin gerichtete Untersuchungen, dafs bei Dreissensia eine solche Larvenform vorhanden ist und mit der sogenannten Trochophoralarve der Meeresmuscheln die gröfste Uebereinstimmung zeigt. Schon aus diesem Grunde erregte das Studium der Entwickelungsgeschichte dieses Lamellibranchiaten von vornherein Interesse, und es mufste sich auch insofern als recht lohnend erweisen, als sowohl die frühe Entwickelung dieser an und für sich interessanten Larvenform wie auch deren Umwandlung in das ausgebildete Thier bei den marinen Muscheln ziemlich wenig studirt und jedenfalls längst nicht genügend bekannt ist. Dabei ergab sich freilich die nicht zu unterschätzende Schwierigkeit, dafs die Larven von Dreissensia sehr klein und vor allem höchst contractil sind, wodurch sich sowohl der directen Beobachtung wie auch der Conservirung grofse Schwierigkeiten entgegenstellen. Nichtsdestoweniger gelang es dem Verf., die ganze Entwickelung in einer sehr vollständigen Weise zu beobachten.

Die Darstellung beginnt mit dem soeben abgelegten, noch unbefruchteten Ei, und es sei erwähnt, dafs die Muschel sowohl Eier wie Spermatozoen frei in das Wasser abgiebt, woselbst dann die Befruchtung erfolgt. Die Furchung des Eis wurde vom Verf. Schritt für Schritt verfolgt, so dafs Herkunft und Schicksal der Furchungszellen bis zum 58zelligen Stadium sehr genau festgestellt werden konnte, doch soll darauf an dieser Stelle nicht eingegangen werden; erwähnt mufs dagegen als werthvolles Resultat dieser Untersuchungen werden, dafs gegen Ende der Furchung am Embryo neun verschiedene Zellencomplexe zu unterscheiden sind, welche bestimmten Regionen des Larvenkörpers entsprechen. Auf bestimmte Zellgenerationen des Ectoderms z. B. lassen sich die sogenannte Scheitelplatte der Larve und deren Bewegungsapparat (das Velum) zurückführen, ebenso lassen sich am gefurchten Keim die Zellen feststellen, welche die Schale der Larve zu liefern haben, sowie diejenige Partie der Ventralfläche, aus welcher der Fufs hervorgeht, ebenso die Entodermzellen, aus denen der Mitteldarm mit seinen Anhangsgebilden hervorgeht, sowie die Anlage des Muskelmesodermgewebes.

Nach der Invagination des Entoderms beginnt die Ausbildung der Larvenform, auf welche im jüngsten Stadium auch die Einsenkung der Schalendrüse, d. h. die Bildnerin der Schale Einfluss hat. Diese beiden fast sackförmigen Einsenkungen erfüllen fast das ganze Innere, sie sind aufserordentlich umfangreich und verleihen der Larve in diesem Stadium ein sehr eigenthümliches Aussehen. Die am Rücken gelegene dieser beiden Einstülpungen gleicht sich später allmählich wieder aus, über dieser Partie der Dorsalfläche wird dann das zarte Schalenhäutchen ausgeschieden. Die Oeffnung der anderen Einstülpung, des Urdarms, wird unter gleichzeitiger, bedeutender Verengerung nach vorn verschoben, worauf sich auch bald die Entodermanlage (der primitive Darmkanal) in einem umfangreichen, sackförmigen Magen und einen schlankeren, hinteren Theil, den Darmtractus sondert. Der Urmund selbst schliefst sich, doch bleibt an dieser Stelle stets eine leichte Einsenkung vorhanden, die sich vertieft und zur Anlage des Vorderdarms wird, indem sie das Entodermsäckchen (den Magen) ins Innere drängt und mit ihm verschmilzt. Ebenfalls aus einer Ectodermeinsenkung, die aber weniger umfangreich ist, geht der Enddarm hervor.

Während der geschilderten inneren Entwickelungsvorgänge hat sich die Larvenform der Trochophora auch äufserlich mehr ausgeprägt und zwar besonders durch das Hervortreten des Velarfeldes, das von regelmäfsig gelagerten Zellreihen mit starken Wimpern umsäumt und in der Mitte von einem Wimperschopf gekrönt wird, welcher einer Zellverdickung, der Scheitelplatte, aufsitzt. Ziemlich dicht hinter dem Wimperkranz des Velums liegt die Mundöffnung und fast am hinteren Ende besitzt die am Rücken mit der Schale versehene Larve ebenfalls noch ein Wimperbündel. Die weitere Ausbildung der äufseren Form erfolgt unter starker, seitlicher Compression und Umwachsen des Körpers durch die Schale vom Rücken her.

Zu den vorhandenen Organen, dem Velum, der Schale, dem Darmkanal mit dem hinter dem Velum gelegenen Mund und dem am Körperende liegenden After, kommen nun noch charakteristische, innere Organe hinzu, z. B. das Mesenchymmuskelgewebe, welches zumtheil schon früher, zumtheil erst später entsteht und dann eine ziemlich enge Beziehung zum Ectoderm zeigt. Ein wichtiges inneres Organ der Trochophoralarve ist die Urniere; dieses Larvenorgan geht ebenfalls aus einer Wucherung des Ectoderms hervor und liegt jederseits im Körper der Larve als ein zartes Rohr, welches mit einer Wimperflamme in der Leibeshöhle beginnt und seitlich zwischen Mund und After ausmündet. Dieses sonderbare Organ ist sehr einfach gebaut und besteht thatsächlich nur aus zwei Zellen, von denen die eine das Excretionsrohr bildet und die andere dieses gegen die Leibeshöhle abschliefst; auf ihr sitzt eine Anzahl sehr langer Cilien, die weit hinein in das Excretionsrohr schlagen. Die Entwickelung der Urniere aus einem soliden Zapfen, welcher vom Ectoderm aus wächst, konnte der Verf. im einzelnen nachweisen.

Nachdem Herr Meisenheimer einen Ueberblick über die gesammte Larvenentwickelung gegeben hat,

geht er auf die einzelnen Organe im besonderen ein, wovon wir nur die Hauptpunkte hervorheben. Der Wimperapparat des Velums kommt zu immer besserer Ausbildung, und seine Zellen zeigen eine sehr regelmäfsige Anordnung; das ganze Organ wird sehr umfangreich, und besonders stark entwickelt zeigen sich die vorderen Wimperreihen. Sehr charakteristisch sind die Veränderungen, welche die Schale durchmacht. Aus dem Stadium des unpaaren Schalenbäutchens geht sie in die für die Muscheln so charakteristische zweiklappige Schale dadurch über, dafs sie nach den Seiten auswächst und in der Mittellinie des Rückens eine sehr feste Verbindung mit dem Körperepithel eingeht, welche an den Seiten nicht vorhanden ist. Unter dem feinen Schalen- oder Conchyolinbäutchen kommt allmählich auch Kalksubstanz zur Ablage. Jede Schalenklappe hat jetzt die Gestalt eines runden Plättchens, später wird sie infolge eines starken Wachsthums am Vorder- und Hinterende ihrer definitiven, länglichen Gestalt entgegengeführt.

Ein für die Muscheln ebenfalls charakteristisches und wichtiges Organ, der Fufs, der für die Umwandlung der Larve in die Form des ausgebildeten Thieres sehr bedeutungsvoll ist, entsteht durch intensive Vorbuchtung der zwischen Mund und After gelegenen Körperpartie; durch Furchen, welche an der Ventralseite einschneiden, wird dies noch auffallender. Indem sich beiderseits am Körper dicht unterhalb der Schale zwei tiefe Furchen einsenken, wird auch die Bildung des Mantels veranlafst. Zu beiden Seiten des Fufses, ihrer definitiven Lage ungefähr entsprechend, treten (zwischen Fufs und Mantel) nunmehr die Kiemen in Form von Falten bezw. Papillen auf.

Von den inneren Organen ist für ein Thier, welches so aufserordentlich contractil ist, die Muskulatur von besonderer Wichtigkeit; an ihr ist ein larvaler Antheil von demjenigen zu unterscheiden, welcher auch in der späteren Organisation der Larve wiederzufinden ist; dieser letztere besteht nur aus dem vorderen Schliefsmuskel, welcher hinter dem Rand des Velums liegt und einen einfachen Querstrang von Mesodermzellen darstellt, während die Larvenmuskulatur in drei Systeme zerfällt, ein dorsales, mediales und ventrales Retractorsystem; dieselben verlaufen beiderseits in der Längsrichtung und dienen zum Zurückziehen des Velums wie des gesammten Körpers in die Schalenklappen. Bei der späteren Umbildung der Larve wird diese provisorische Muskulatur zurückgebildet und durch die definitive Muskulatur ersetzt.

Auch das Nervensystem findet sich in der Larve schon angelegt; an ihrer Ventralseite treten hinter einander drei Ectodermverdickungen auf, deren vordere zu dem Fufsganglion wird, während die hintere das Eingeweideganglion liefert. Die wichtigsten Ganglien, nämlich Cerebralganglien, entstehen in ganz directer Verbindung mit der Scheitelplatte, an der eine Einsenkung und dann eine umfangreiche Zellwucherung stattfindet, welche sich als Anlage der Cerebralganglien aus der Verbindung mit dem Ectoderm löst. Die grubenförmig eingesenkte Partie liefert das Material für die Bildung der Mundlappen.

Hinter den beiden Ectodermverdickungen, welche zu den Ganglien werden, liegt noch eine dritte, die zunächst ganz ähnlich erscheint, aber doch eine völlig abweichende Bedeutung hat, aus ihr geht nämlich die Anlage des Herzens und der Niere hervor und auch diejenige der Geschlechtsorgane ist in ihr enthalten. Anfangs ein blofser rundlicher Zellencomplex, sondert sich davon später die Nierenanlage, um bald zu einem Bläschen und durch Längsstreckung zu einem Schlauch zu werden; ein anderer Theil dieser Zellenpartie umwächst den Darm, in ihr haben wir die Anlage des Herzbeutels und des Herzens vor uns. Anfangs einfach, verdoppelt sich diese Zellschicht und bildet so zwei Lagen, von denen die äufsere den Herzbeutel, die innere das Herz darstellt. Mit dem ersteren tritt der Nierenschlauch in Verbindung zur Bildung der sogenannten Nierenspritze; durch Verschmelzung mit dem Ectoderm der Mantelhöhle wird auch die äufsere Nierenöffnung gebildet.

Wie schon erwähnt, sind auch die Genitalorgane mit in jenem vom Ectoderm herstammenden Zellenhäufchen enthalten; an der Unterseite des Pericardiums vergröfsern sich einige Zellen der Wand desselben sehr beträchtlich und machen sich besonders durch ihre grofsen, eigenartig structurirten Kerne bemerkbar, dies sind die ersten Genitalzellen. Durch Vermehrung derselben und Abrundung der ganzen Anlage entsteht dann die primitive Geschlechtsdrüse, nachdem sie aus einer median gelegenen, unpaaren Platte durch Spaltung derselben paarig geworden ist. Zu der jederseits in der jungen Muschel gelegenen Keimdrüsenanlage kommt dann noch der Ausführungsgang hinzu. Uebrigens vollziehen sich diese letzteren Entwickelungsvorgänge zu einer Zeit, wenn die Larve ihr frei schwimmendes Leben aufgegeben hat und zur festsitzenden Lebensweise der jungen Muschel übergegangen ist.

Damit war naturgemäfs eine sehr beträchtliche Umänderung der gesammten Organisation verbunden; einiges darauf bezügliche wurde bereits erwähnt. Herr Meisenheimer fand, dafs sich die Umwandlung aufserordentlich rasch vollzieht, wobei das Velum zusammengezogen und in Fetzen abgeworfen wird, der Fufs erlangt eine stärkere Ausbildung, die Schale nimmt die schon erwähnte charakteristische Gestaltung an, der Bau der Kiemen hat sich bereits ziemlich complicirt. Aus der Byssusdrüse des Fufses werden Byssusfäden ausgeschieden, welche der jungen Muschel zur zeitweisen Festheftung dienen. Bezüglich der inneren Veränderungen ist vor allem die Rückbildung der Urniere zu erwähnen, während die schon erwähnten Entwickelungsvorgänge ihren allmählichen Fortgang nehmen. Vor allen Dingen hat auch der Darmkanal eine bessere Ausbildung erlangt; am Mitteldarm haben sich schon längst die Lebersäcke differenzirt; der Blindsack des sogenannten Krystallstiels ist gebildet worden, der Dünndarm hat sich in Schlingen gelegt. Die Ganglien sind in ihre defini-

tive Lage gerückt, das Cerebralganglion über den Schlund, die Pedalganglien in den Fufs, die Visceralganglien an die Vorderseite des hinteren Schliefsmuskels. Sehr stark entwickelt ist der Rückziehmuskel des Fufses, vor ihm liegt das Pericardium und Herz, mehr nach links über ihm die schon schlauchförmige und recht weit ausgebildete Niere, darunter die Genitalanlage. Diese letzteren Organe haben etwa die Entwickelungsstufe erlangt, welche als letzte weiter oben bereits geschildert wurde.

Bis die junge Muschel die hier angedeutete Höhe ihrer Organisation erlangt hat, ist sie übrigens auch sehr bedeutend gewachsen, was nicht besonders verwunderlich ist, da sie als frei an der Oberfläche des Wassers herumschwimmende Larve sich (von pelagischen Organismen) selbständig ernährt. Die bereits mit der zweiklappigen Schale versehene Trochophoralarve mifst im gröfsten Durchmesser 0,075 mm und ist kaum gröfser als das frisch abgelegte Ei, während eine ziemlich alte, schon mit deutlicher Fufsanlage versehene Trochophoralarve 0,188 mm mifst; die jüngsten Muscheln sind 0,23 mm lang und wachsen bald auf 0,27 mm heran. Eine junge Muschel, welche schon ziemlich die charakteristische Schalengestalt von Dreissensia zeigt, ist bereits 1,1 mm lang. Die beiden letzteren Mafsangaben gelten für schon festsitzende Dreissensien. Der Verf. giebt von diesen sowie von den jüngeren Entwickelungsstadien sehr instructive Totalbilder, wie überhaupt die Abhandlung von einer grofsen Zahl Tafeln und Textfiguren begleitet ist, welche, höchst sorgfältig ausgeführt, zum Verständnifs wesentlich beitragen. Es sei noch erwähnt, dafs im Plöner See, wo Herr Meisenheimer seine Untersuchungen anstellte, die ersten festsitzenden, jungen Muscheln Ende Juni angetroffen wurden. Die Ablage der Eier beginnt etwa Anfang Juni und dauert während der Sommermonate fort, das Maximum fällt in die zweite Hälfte des Juni.

Den Schlufs der Abhandlung bilden Ausführungen allgemeiner Natur über die vom Verf. festgestellten Entwickelungsvorgänge der Dreissensia. Als besonders auffällig müssen unter denselben diejenigen bezeichnet werden, welche zur Bildung von Herz, Niere und Genitalorganen führen. Frühere Autoren haben diese Organe für Mollusken und andere Formen ziemlich übereinstimmend auf das mittlere Keimblatt zurückgeführt, wir sahen jedoch, dafs sie nach der Beobachtung des Verf. aus einer Ectodermwucherung hervorgehen. Da es sich hier um eine ganze Anzahl wichtiger Organanlagen handelt, und da auch Muskulatur und Bindegewebe in ihrer Entstehung eine ziemlich nahe Beziehung zum Ectoderm erkennen lassen, so ist der Verf. wenig geneigt, ein mittleres Keimblatt als solches anzuerkennen, wie er überhaupt die Bedeutung der Keimblätter nicht sehr hoch einschätzt. Nach ihm stellt sich die Entwickelung von Dreissensia als eine fortlaufende Entfaltung von Organen dar. Diese Entfaltung beginnt mit dem Auftreten der ersten Furchungsebene, sie schreitet successiv fort und findet ihren Abschlufs mit der Differenzirung der Geschlechtsorgane. An die Stelle der Keimblätter tritt eine Reihe von Organanlagen (Primitivanlagen); von diesen enthalten die meisten nur die Anlage eines einzigen Organs, jedoch können unter Umständen auch die Anlagen mehrerer Organe in ihnen zusammengefafst sein, wie dies z. B. bei der Anlage von Pericardium, Herz, Niere und Genitalorganen der Fall ist, wobei wir auf die oben gegebene Darstellung der Entwickelung dieser Organe verweisen. Der Begriff der einfachen oder zusammengesetzten Primitivanlage kann unter Umständen mit dem des Keimblattes zusammenfallen, doch ist dies nicht nöthig.

Von Interesse sind auch die Ausführungen des Verf. über die phylogenetische Stellung der Trochophoralarve. Indem er die von den Mollusken bekannt gewordenen Larven mit einander vergleicht, kommt er zu dem Ergebnifs, dafs sie trotz mancher zunächst sehr abweichend erscheinender Eigenthümlichkeiten unschwer auf die Trochophora zurückzuführen sind, wie sie bei Dreissensia und bei den anderen Muscheln in so typischer Weise vorhanden ist. Bekanntermafsen zeigt diese Larvenform die gröfste Uebereinstimmung mit der ebenfalls als Trochophora bezeichneten Larve der Ringelwürmer (Anneliden), und man hat nicht gezögert, das Vorkommen der so übereinstimmenden Larvenform zugleich mit anderen Momenten als einen Hinweis auf die Verwandtschaft und gemeinsame Abstammung dieser Abtheilungen des Thierreiches zu betrachten. Der Verf. hebt hervor, dafs er dieser Auffassung sehr skeptisch gegenüberstand, dafs ihn jedoch das Studium der Entwickelung von Dreissensia völlig zu der Trochophora-Theorie zurückgeführt hat, und er spricht es am Schlufs der Arbeit als seine feststehende Meinung aus, dafs der enge Zusammenhang von Anneliden und Mollusken durch das Bindeglied der Trochophoralarve als eine durchaus bewiesene Thatsache der vergleichenden Entwickelungsgeschichte betrachtet werden mufs. K.

Emilio Oddone: Instrumentelle seismometrische Untersuchungen mit nicht-pendelartigen Apparaten. (Estratto dal Bollettino della Società Sismologica Italiana. 1900, vol. VI.)

Die Erdbebenkunde dankt ihre neuesten, namhaften Fortschritte wesentlich den Pendelinstrumenten, sei nun die Aufhängung eine einfache, bi- und trifilare; und wenn mit der Zeit die Begründung von seismischen Stationen erster und zweiter Ordnung in weiterem Umfange Thatsache wird, dann dürfte ein Pendelapparat immer das Hauptinstrument einer jeden gröfseren Erdbebenwarte darstellen. Allein für die mehr untergeordneten Observatorien werden auch andere Vorrichtungen stets eine gewisse Verwendbarkeit beibehalten, und deshalb hat Herr Oddone wohl daran gethan, auch diesen einfacher herzustellenden Apparaten erneute Aufmerksamkeit zuzuwenden. Auch wird mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dafs den verticalen und horizontalen Pendeln, eben ihrer überaus grofsen Empfindlichkeit halber, gewisse ihnen eigenthümliche Fehlerquellen anhaften. Um zunächst die relative Bodenbewegung scharf zu markiren, soll das manometrische Princip zur Anwendung gelangen, und zwar handelt es sich um die folgende Geltendmachung derselben. Das „manometrische Kästchen“ ist gefüllt mit einer Flüssigkeit, die den rich-

tigen Grad von Viscosität besitzen soll; am besten wird also Wasser, mit Glycerin vermischt, zur Füllung genommen werden. Jeder Stofs, den das fest verankerte Gefäfs erleidet, wird sich auf die Flüssigkeit übertragen und diese zum Ansteigen in einem an ersterem angebrachten Röhrchen zwingen; diese Bewegung wird dann durch ein feines Hebelsystem vergröfsert, so dafs auch sehr geringe Erschütterungen der Basis anschaulich und mefsbar gemacht werden können.

Die Genauigkeit, mit welcher der Apparat arbeitet, ist nach den Angaben des Erfinders eine überraschend grofse. Ja, in mancher Hinsicht ist sogar die Sensibilität fast eine zu grofse, indem das Vorüberfahren eines Eisenbahnzuges in einer Entfernung von 1 km noch angezeigt wird. Auf einen weiteren Punkt, der die Ablesung ungünstig zu beeinflussen vermag, wird ebenfalls hingewiesen; dies sind die Veränderungen der Temperatur. Manche Bewegung des Index, die man für mikroseismisch halten könnte, kann durch eine geringfügige Wärmesteigerung oder Wärmeabnahme veranlafst sein. Man wird also darauf bedacht sein müssen, den Wärmezustand der Umgebung möglichst constant zu erhalten, und auch sonst lassen sich noch Mittel angeben, um dem erwähnten Mifsstande zu begegnen. Endlich ist auch noch die Gefahr vorhanden, dafs, wie in allen solchen Fällen, der Support ins Mitschwingen gerathe. Indessen läfst sich zeigen, dafs man es mit Schwingungen von einer sehr kurzen Periode zu thun hat (mehr als 417 Oscillationen in der Secunde), und dadurch können die auf wirklicher Bodenbewegung beruhenden Vibrationen nicht merklich gestört werden. Was die praktische Brauchbarkeit des Instrumentes anlangt, so mufste, insofern Pavia selbst durchaus keinem epicentralen Gebiete angehört, auf die Registrirung entfernter Beben bezuggenommen werden, und da hat sich denn herausgestellt, dafs italienische Erdstöfse, welche der Pendelseismograph von Agamemnone verzeichnete, ebenfalls registrirt wurden. Ob die Abneigung, welche Herr Oddone gegen die Pendelapparate deshalb hegt, weil sie infolge ihrer Eigenschwingungen häufig kleinere Erzitterungen des Bodens verhüllten und unangezeigt liefsen, zur Verwerfung führen wird, erscheint zweifelhaft; aber dafs das seismische Manometer, zumal für Stationen zweiter Ordnung, mit spärlichem Beobachtungspersonale, recht gute Dienste leisten kann, wird wohl zugegeben werden müssen. S. Günther.

S. W. Richardson und **S. C. Laws**: Ueber einige interessante Veränderungen im magnetischen Verhalten einer Legirung aus fast reinem Eisen und Aluminium (2,42%) infolge successiven Erwärmens und Abkühlens. (Philosophical Magazine 1901, ser. 6, vol. I, p. 296—301.)

Bereits vor Jahresfrist hatte Herr Richardson einige Versuche mitgetheilt über die Wirkung der Temperatur auf das magnetische Verhalten unreiner Legirungen von Eisen und Aluminium, welche wesentlich verschieden ist von der Wirkung auf das Verhalten des Eisens. Es hatte sich herausgestellt, dafs die Curve, welche die Permeabilität mit der Temperatur verknüpft, bei gegebenem Felde mindestens zwei Maxima besitzt, was durch die Annahme erklärt wurde, dafs die untersuchten Stücke aus zwei besonderen Bestandtheilen zusammengesetzt seien. Diese Annahme wurde gestützt durch die miskroskopische Untersuchung, welche die Anwesenheit von Krystallen, also von mindestens zwei Constituenten, ergeben. Diese Ergebnisse sollten nun weiter verfolgt werden unter Verwendung von sehr reinen Probestücken.

Von den für die Untersuchung hergestellten verschiedenen Legirungen ist bisher erst eine, und zwar die mit 2,42% Aluminium, näher untersucht worden, und die auffallenden Ergebnisse, die hierbei gewonnen wurden, veranlafsten deren vorläufige Mittheilung. Nach der Analyse des Metalls enthielt dasselbe keine gröfseren Mengen von Fremdkörpern (C = 0,10%, Mn 0,09, Si 0,05, P 0,02, S 0,03). Es war in eine Scheibe gegossen, aus welcher ein Ring abgedreht war, der mit gut isolirten primären und secundären Drahtrollen umwickelt war. Die Induction wurde nach der hallistischen Methode gemessen und die Temperatur aus dem Widerstande eines Platindrahtes bestimmt. Die Erwärmung geschah durch den elektrischen Strom. Das nicht ausgeglühte Stück wurde eine Reihe von malen langsam erwärmt und abgekühlt und die Induction im constanten Magnetfelde gemessen. Die Temperaturen und die Feldstärken variirten in den verschiedenen Versuchsreihen, und gelegentlich wurde auch ein ausgeglühter Ring untersucht.

Die Resultate der Versuche werden kurz wie folgt zusammengefafst:

1. Wenn das Probestück nach dem Giefsen nicht stark erhitzt worden ist, dann zeigen die Curven, dafs die Permeabilität ein Maximum erreicht bei drei verschiedenen Temperaturen zwischen derjenigen der Atmosphäre und der Temperatur, bei welcher das Stück seine magnetischen Eigenschaften verliert. Diese Wirkung ist ausgesprochener in schwachen als in starken Maguetfeldern. Für ein Feld von 0,5 ist die Masse factisch unmagnetisch bei etwa 300° C.

2. In schwachen Feldern nimmt die Permeabilität zu mit jeder Erwärmung.

3. Die Erwärmungs- und Abkühlungscurven fallen bei schwachen Feldern niemals zusammen.

4. Die drei Maxima verschwinden allmählich, wenn die Erwärmungen und Abkühlungen fortgesetzt werden.

5. Ein neues Maximum entwickelt sich zwischen 500° und 600°.

6. Bei starken Feldern können die drei zuerst beobachteten Maxima nach mehreren Erwärmungen nicht mehr entdeckt werden.

7. Die Curven zeigen eine Temperatur-Hysteresis.

Diese auffallenden und interessanten Thatsachen würden darauf hinweisen, dafs drei besondere maguetische Substanzen, entsprechend den drei beobachteten Maxima, in dem ursprünglichen Probestück vorhanden sind. Mit der Wiederholung des Erwärmens werden diese Substanzen so verändert, dafs die Maxima verschwinden. Das neue Maximum, das sich später entwickelt, scheint auf die Bildung einer neuen Substanz hinzuweisen, die ursprünglich nicht zugegen gewesen. Der Umstand, dafs die Abkühlungscurven von den Erwärmungscurven verschieden sind und über ihnen liegen, deutet an, dafs die Dissociation bei hohen Temperaturen lebhaft vor sich geht.

Das untersuchte Stück war sehr spröde und schien auf dem Bruche aus grofsen krystallinischen Massen zu bestehen, deren Facetten hellen Metallglanz besafsen. Eine weitere Untersuchung dieser Legirung ist zur Aufklärung noch mancher Punkte erwünscht; bedauerlicherweise mufsten aber die Verff. vorläufig die Versuche aufgeben.

Armand Gautier: Ueber das Vorkommen von Stickstoff-, Argon-, Arsenik- und Jodverbindungen in den krystallinischen Gesteinen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 932—938.)

Nachdem Verf. die Herkunft der in den Schwefelthermen enthaltenen chemischen Verbindungen aus seinen eingehenden Untersuchungen der in eruptiven Gesteinen gefundenen Gase wahrscheinlich gemacht (Rdsch. 1901, XVI, 279), bespricht er in einer weiteren Mittheilung das Vorkommen von Stickstoff-, Argon-, Arsen- und Jodverbindungen in den krystallinischen Gesteinen und zieht aus der ganzen Reihe seiner diesbezüglichen Untersuchungen nachstehende allgemeine Schlüsse:

„Ohne dafs wir zu Hypothesen unsere Zuflucht nehmen mufsten, hat das Studium der gasförmigen Producte, welche die eruptiven Gesteine beim Erhitzen auf

Rothgluth liefern, genügt, um durch die Wirkung ihres Constitutionswassers auf ihre Silicate, Nitride, Carbide u. s. w. die Emission der Gase und Dämpfe zu erklären, welche sich zu bilden streben, wenn die tiefen, krystallinischen Gesteine einer erneuten Erwärmung unterworfen werden, deren Zustandekommen wir angegeben haben. Die Untersuchung der nebensächlichen Bestandtheile dieser Gesteine: Sulfosilicate, Nitride, Argonide, Jodide, Arsenide, Boride u. s. w., giebt den Schlüssel für die Mineralisirung der aus ihnen aufsteigenden Thermalwässer. Aus ihrem fixen Zustande, in dem sie sich in den tiefen Schichten unendlich lange erhalten zu sollen scheinen könnten, werden mehrere Elemente, die in die Constitution der wesentlichen oder nebensächlichen Mineralien der krystallinischen Gesteine eintreten, langsam durch das Wasser und die Wärme beweglich gemacht und gelangen schliefslich bis zur Oberfläche. Ich habe gezeigt, wie der Schwefel der Metallsulfide und namentlich des Eisensulfids bei Rothgluth durch den Wasserdampf verdrängt wird unter der Form von Schwefelwasserstoff, der seinerseits durch Dissociation freien Wasserstoff und Schwefel giebt. Die Kiese der oberen Terrains gehen hieraus hervor. Die Sulfosilicate wiederum bilden sich, wenn, unterstützt von reducirenden Agentien, besonders von Kohlenwasserstoffen, der Schwefel bei Rothgluth auf die Silicate der tiefen Gesteine wirken kann. Man hat gesehen, dafs die löslichen Sulfide (besonders das Natriumsulfid) und die Kieselerde aus der weiteren Zerlegung dieser Sulfosilicate durch das Wasser ihren Ursprung nehmen. Wenn Kohlensäure zugegen ist, entstehen ebenso die Alkalicarbonate. Andererseits habe ich aber experimentell festgestellt, dafs das Oxysulfid des Kohlenstoffs sich gleichzeitig mit den Sulfosilicaten bildet, wenn die gasförmigen Carbide und der Schwefel auf die natürlichen Silicate bei Rothgluth reagiren. Sowie das Wasser hinzukommt, wird dieses Oxysulfid zerlegt in Schwefelwasserstoff und in Kohlensäure, deren Kohlenstoff, wie man sieht, den Metallcarbiden entlehnt ist und der Sauerstoff den Silicaten.

Der freie Wasserstoff, der von der Reaction des umgebenden Wassers oder des Constitutionswassers der Gesteine auf die eisenhaltigen Silicate, welche sie gewöhnlich enthalten, herrührt, hierauf in die Schichten der sedimentären Terrains dringt und bis zur Oberfläche des Bodens gelangt theils durch Diffusion, theils durch Spalten und Risse, theils durch die Mineralwässer; das Kohlenoxyd, welches entsteht aus der Reduction der Kohlensäure, welche, wie eben gesagt wurde, bei Rothgluth und Anwesenheit des Wasserstoffs gebildet worden oder zum geringen Theile aus der Dissociation der spurenweis in den krystallinen Gesteinen eingeschlossenen Carbonate hervorgegangen; die verschiedenen Kohlenwasserstoffe und besonders das Sumpfgas, neben Petrolenen und Spuren von Benzol enthaltenden Kohlenwasserstoffen, die aus der Wirkung des Wassers auf die Metallcarbide herstammen; der Stickstoff und das Argon der Nitride und Argonide; das Ammoniak, das aus der Zersetzung derselben Nitride hervorgeht, und welches, indem es in der Wärme auf die Kohlensäure und den Schwefelwasserstoff reagirt, die Sulfocyanate giebt, die wir in geringen Mengen in den bei Rothgluth aus diesen Gesteinen extrahirten Gasen gefunden haben; endlich die stickstoffhaltigen oder die noch complicirteren Amidkörper, die zweifellos gebildet wurden infolge der reciproken Wirkung des Wasserstoffs, des Kohlenoxyds und des Ammoniaks, deren Bildung durch die Porosität der Gesteine begünstigt wird; alle diese Producte und die Reactionen, welche sie hervorgerufen, resultiren aus dem beständigen Austausch, der begünstigt durch die Wärme zwischen den scheinbar fixen Materialien des Erdkörpers sich vollzieht. Sie gestatten den Ursprung und die Natur der vulkanischen Gase bis in ihre Einzelheiten ebenso gut zu erklären wie die Bildung der schwefel- oder carbonathaltigen Wässer. Aus diesen gegenseitigen Wirkungen resultiren, wie eben gesagt worden, selbst complicirte organische Verbindungen, Sulfocyanüre und Amidkörper, die man nicht erwartet hätte sich bilden zu sehen im Verlaufe dieser Mineralreactionen, und welche uns die Realisirung einiger der Bedingungen muthmafsen lassen, aufgrund deren in einem gegebenen Moment das Leben selbst zweifellos hat erscheinen können."

N. Passerini: Ueber die Entwickelung der Wärme in einigen Pflanzen und über die Temperatur, welche die Pflanzenorgane während der Insolation annehmen. (Nuovo Giornale Botanico Italiano, n. s., 1901, vol. VIII, p. 64—74.)

Verf. hat mit Hülfe eines Thermometers mit sehr kleiner Kugel Beobachtungen über die Wärmeentwickelung in den Blüthenständen von Arum italicum angestellt. Die stärkste Temperaturzunahme zeigte der die Inflorescenz überragende Theil des Kolbens. Die höchste, vom Verf. gemessene Differenz zwischen Innen- und Aufsentemperatur betrug 17,2° C. (Für Arum cordifolium hat Huhert 25° gefunden.) Das Maximum der Temperaturerhöhung fällt in die Periode, die der Beständung unmittelbar vorangeht. Wenn letztere eingetreten ist, so sinkt die Temperatur beträchtlich.

Herr Passerini hat ferner einige thermometrische Bestimmungen ausgeführt, um die Temperaturzunahme festzustellen, die einige Pflanzenorgane unter der directen Einwirkung der Sonneustrahlen erfahren. So mafs er die Temperatur im Innern der Früchte von Feigen (Ficus Carica), vom Wein, von der Tomate (Solanum lycopersicum), der sogenannten indischen Feige (Opuntia Ficus indica) u. s. w., auch in Stengeln von Bohnen, Mais u. a., in Stengeln und Blattrippen vom Kohl (Brassica oleracea), unter der Rinde eines Feigenbaumastes u. s. f. Aus den von ihm aufgezeichneten Ziffern ergiebt sich folgendes:

Die der Sonne ausgesetzten Pflanzenorgane nehmen eine Temperatur an, die bedeutend höher ist als die der umgebenden Luft, während die nicht direct von den Sonnenstrahlen getroffenen Organe in den wärmeren Stunden des Tages gewöhnlich eine Temperatur haben, die merklich geringer ist als die der umgebenden Luft.

Die gröfste beobachtete Differenz zwischen der Temperatur in der Pflanze und der Lufttemperatur während der wärmeren Stunden des Tages betrug 17,2° (Frucht von Opuntia Ficus indica). Die Temperatur der von der Sonne getroffenen Theile übersteigt leicht 45°, während die Lufttemperatur sich unter 30° hält.

Die stärkere Erwärmung tritt, wie es natürlich ist, in demjenigen Theile der Pflanzenorgane ein, der der Sonne zugewendet ist, und hiervon hängt offenbar die Färbung, die viele Früchte auf der Südseite annehmen, sowie der gröfsere Zuckerreichthum, den man dort antrifft, ab.

Die Organe (Früchte), die sich in den unteren Regionen der Pflanze, nahe dem Boden, befinden, erwärmen sich stärker als die, welche in der Höhe inserirt sind, da sie aufser den directen Sonnenstrahlen noch die von der Oberfläche des Bodens reflectirten Strahlen empfangen.

In den Pflanzen mit abgeplatteten Zweigen (Opuntia) ist die Erwärmung am gröfsten in den Zweigen, die der Sonne eine Fläche zukehren, am kleinsten (wie erklärlich) in denen, die der Sonne den Rand zuwenden.

Bei der Bohne (Phaseolus vulgaris) erwärmten sich die Blätter, die ihre Unterseite der Sonne darboten, mehr als die, welche die Strahlen auf der Oberseite empfingen. Dies hängt augenscheinlich von der geringen Absorptionskraft der glänzenden Oberseite ab.

Wiewohl ein vielleicht bedeutender Theil der unmittelbar aus den Sonnenstrahlen absorbirten Wärme durch Ausstrahlung verloren geht, wenn die Pflanzen nicht mehr von den wärmenden Strahlen getroffen werden, so ist es doch sicher, dafs die Pflanzen durch die Wärme,

die sie unmittelbar von dem Tagesgestirn empfangen, bedeutend beeinflufst werden. Die zuckerreicheren, kräftiger gefärbten und stärker duftenden Früchte, die stärkereicheren Samen, entstehen an Pflanzen, die besser von den Sonnenstrahlen getroffen werden, und es ist nicht zulässig, anzunehmen, dafs diese Vermehrung der potentiellen Energie ausschliefslich von den nur leuchtenden Strahlen herrührt. F. M.

L. Beulaygue: Der Einflufs der Dunkelheit auf die Entwickelung der Blüthen. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 720—722.)

Sachs hat bekanntlich gezeigt, dafs eine Pflanze, der Reservestoffe zur Verfügung stehen, oder deren Blätter belichtet sind, auch im Dunkeln Blüthen bilden kann. Es bestehen aber Controversen darüber, ob die im Dunkeln entwickelten Blüthen den normal gebildeten ganz gleich seien. Daher hat Herr Beulaygue die Frage von neuem untersucht. Von mehr als 30 Pflanzen, die sehr verschiedenen Familien angehörten und in Algier im December, Januar und Februar geblüht hatten, wurden je zwei nahe bei einander stehende, möglichst vergleichbare Zweige ausgewählt, die an ihrer Spitze eine oder mehrere sehr kleine Blüthenknospen besafsen und äufserlich den gleichen Entwickelungszustand aufwiesen. Einer dieser Zweige wurde im Licht belassen, der andere in einen Holzkasten eingeführt, der innen schwarz angestrichen war. Die Beobachtung der Blüthenentwickelung dieser Pflanzen führte zu folgenden Ergebnissen:

Die Blüthen entfalten sich im Dunkeln meistens später als im Licht. Ihre Farbe erfährt im allgemeinen in der Dunkelheit eine Intensitätsverminderung, die für einige Blüthen nur unbedeutend, für andere ziemlich scharf ist und in gewissen Fällen bis zur vollständigen Entfärbung gehen kann. Ferner zeigen die im Dunkeln entwickelten Blüthen im allgemeinen eine geringere Gröfse als die im Licht gebildeten, aber die Blüthenstiele sind zuweilen bei ihnen mehr entwickelt. Endlich ist das Gewicht und das Volumen der im Dunkeln entwickelten Blüthen mit Einschlufs der sie tragenden Blüthenstiele immer geringer als das Gewicht und Volumen derselben Organe, wenn sie im Lichte gebildet sind; in seltenen Fällen kann jedoch die Gröfsenzunahme der im Dunkeln entwickelten Blüthenstiele dieses Gewicht und dieses Volumen so beeinflussen, dafs sie höher werden als bei den normalen Organen. F. M.

Literarisches.

A. Classen: Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. Erster Band. Unter Mitwirkung von H. Cloeren. Mit 78 Abbildungen und einer Spectraltafel. XX und 940 S. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Die gewaltige Ausdehnung der Literatur auf dem Gebiete der analytischen Chemie schliefst eine zusammenfassende, kritische Bearbeitung der analytischen Methoden in ihrer Gesammtheit heutzutage aus, ganz abgesehen davon, dafs ein solches Werk bei der Fülle des in ihm aufzuhäufenden Stoffs für praktische Zwecke kaum mehr brauchbar sein würde. Die neueren Lehr- und Handbücher beschränken sich daher darauf, entweder nur das für den Anfänger Nöthige zu bringen; oder sie geben kürzere oder ausführliche Uebersichten über die in den wissenschaftlichen und technischen Laboratorien üblichen Methoden. Diesen gegenüber verfolgt das vorliegende Buch den Zweck, dem mit den Methoden und Kunstgriffen der analytischen Chemie bereits vertrauten Studirenden und sowohl dem in der Praxis stehenden wie dem rein wissenschaftliche Zwecke verfolgenden Chemiker „als Rathgeber zu dienen“. Aus der eigenen langjährigen Erfahrung des Verf. entsprungen, giebt es eine Auswahl analytischer Methoden, welche theils durch eigene Beobachtungen und Versuche des Verf., theils im Laboratorium desselben oder vonseiten Dritter kritisch geprüft worden sind. Der vorliegende erste Band des auf zwei Bände berechneten Werkes enthält die Metalle, welche dem analytischen Gange folgend angeordnet sind und mit den Elementen der Schwefelwasserstoffgruppe beginnen; er behandelt den qualitativen Nachweis, die quantitativen Bestimmungsweisen und zwar die gewichtsanalytischen, elektrolytischen und mafsanalytischen Verfahren, und die Trennungsmethoden von den vorher besprochenen Metallen. Die Anwendungen derselben für besondere, namentlich auch technische Zwecke sind eingehend behandelt, und die dazu dienenden Apparate, wenn nöthig, abgebildet. Die wichtigeren, neuerdings bekannt gewordenen Methoden sind überall berücksichtigt. Besondere Aufmerksamkeit ist den für die Gasglühlichtindustrie neuerdings so wichtig gewordenen seltenen Erden zugewendet. Die eingestreuten Quellennachweise ermöglichen eine weitere Orientirung; auch den sonst so stiefmütterlich behandelten stöchiometrischen Ausrechnungen ist besondere Sorgfalt gewidmet. Das vornehm ausgestattete Buch bietet eine Fülle von Belehrung und wird sich sicherlich in den Kreisen der Fachgenossen rasch einbürgern. Bi.

F. Frenkel: Anatomische Wandtafeln für den naturgeschichtlichen Unterricht an höheren Lehranstalten. 2. und 3. Lieferung. Tafel 3 bis 6. Mit Text. (Jena 1900—1901, G. Fischer.)

Derselbe: Die Lehre vom Skelett des Menschen. 176 S. mit 81 Fig. 8°. (Ebenda 1900.)

Der ersten Lieferung des anatomischen Tafelwerkes, welche seinerzeit hier besprochen wurde (Rdsch. XI, 1896, 595), ist innerhalb Jahresfrist die zweite und jetzt, nach mehrjähriger — durch unvorhergesehene, technische Schwierigkeiten bedingter — Unterbrechung, die dritte gefolgt, so dafs nunmehr sechs Tafeln des auf acht Tafeln veranschlagten Werkes fertig vorliegen. Die dritte, vierte und fünfte Tafel bringen vor allem die Organe der Verdauung sowie die wichtigeren Drüsenorgane, die sechste bringt das Skelett zur Darstellung. Auch in diesen Tafeln tritt, wie in denen der ersten Lieferung, die aufserordentliche Sorgfalt und Gründlichkeit des Verf. hervor, welche dieselben weit über den Durchschnitt der gangbaren Schulwandtafeln erhebt. Sorgfältige Beobachtung frischer Präparate, gründliches Studium der einschlägigen Literatur, in einzelnen Fällen auch plastische Reconstructionen sind den mit gründlichster Genauigkeit gezeichneten und naturgetreu colorirten Zeichnungen zu Grunde gelegt.

Auch inbezug auf die Auswahl des Dargestellten ist das vorliegende Werk den bisherigen ähnlichen Publicationen weit überlegen. Mit vollem Recht werden histologische und ontogenetische Gesichtspunkte in ausgedehnterem Mafse, als meist üblich, berücksichtigt. Dabei hat Verf. auch hier, wie auf den ersten Tafeln, die einzelnen Organe soweit möglich von verschiedenen Seiten dargestellt. Mit ganz besonderer Sorgfalt ist die sechste, das Skelett behandelnde Tafel bearbeitet. Aufser einer in zwei Drittel der natürlichen Gröfse gehaltenen, das ganze Skelett von vorn darstellenden Hauptfigur finden sich hier Abbildungen der Unter- und Innenfläche des Schädels sowie zwei Ansichten vom Schädel des Neugeborenen (von der Seite und von oben), elf Figuren über die verschiedenen Abschnitte der Wirbelsäule, mehrere Figuren über Schulter- und Beckengürtel — unter diesen wieder einige von jugendlichen, noch unvollständig verknöcherten Skeletten —, Abbildungen der wichtigeren Gelenke, zumtheil mit den Bändern, der Hand und des Fufses, und endlich ein die Anordnung der Knochenbälkchen zeigender Frontalschnitt durch das obere Ende des rechten Oberschenkels.

Jeder Lieferung ist ein kleines Heft mit Figurenerklärungen beigegeben. Auch diese sind sehr aus-

führlich und gründlich gehalten, mit Hinweis auf die benutzten Werke und zumtheil mit eingeheudeu Erläuterungeu verseheu. Die Erläuterungen zu den bisher erschienenen Lieferungeu umfasseu bereits mehr als hundert Druckseiten.

Als eine Ergänzung dieses Tafelwerkes hat Verf. aufserdem uoch eine selbstäudige Bearbeituug der Lehre vom menschlichen Skelett herausgegeben, welche, durch eine gröfsere Anzahl von Abbilduugeu illustrirt, dem Lehrer eiu reiches Material für den Unterricht zur Verfügung stellt. Auch hier hat der Verf. mit Recht die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte in ausgedehutem Mafse berücksichtigt. Im grofsen und gauzen schliefst sich die Darstellung au Gegeubaurs Anatomie des Menschen au, der eine ganze Auzahl wörtlicher Anführungen, u. a. auch der die Besprechung des Kopfskelettes einleiteude Abschuitt, sowie eine grofse Zahl der Abbilduugeu entlehut siud. Auf S. 7 hätte erwähnt werden köuneu, dafs die ektodermale Herkuuft der Osteoblasten nicht allgemein augeuommeu wird.

Auch dies kleine Buch, welches nicht nur sehr eingehende Beschreibungen aller Theile des Skelettes, unter Berücksichtigung ihrer Ontogenese, sondern auch genaue Augaben über die Art ihrer Verbinduug, über die Geleuke, Bandverbindungen, Muskelansätze und dergl. mehr enthält, kaun als handliches und übersichtliches Compeudium warm empfohlen werden. Namentlich dem Anfänger im Lehramt, dem gröfsere eiuschlägige Werke nicht zur Verfüguug stehen, wird es als Rathgeber willkommen sein. R. v. Hanstein.

Charles Hermite †.

Nachruf von E. Lampe.

In dem Schlufsvortrage des internationalen Mathematikercougresses zu Paris (6. bis 11. August 1900) über die Rolle der Anschauung uud der Logik in der Mathematik führte Herr Henri Poincaré uuter anderem aus, dafs ein Mathematiker als solcher geboren sein müsse, ja dafs er durch seiue Geburt zum Analytiker oder zum Geometer bestimmt sei, mit welchen Namen er die Vertreter der beiden Richtungen der Logik und der Anschauung in der Mathematik unterschied. Als hervorragende und allbekannte Beispiele dieser beiden Typen bezeichnete er Joseph Bertraud, der am 3. April des Jahres erst aus dem Leben geschieden war, und Charles Hermite, den Schwager Bertrands, den der Congrefs am Eröffnungstage in begeistertem Zurufe zu seiuem Ehreupräsidenten ernannt hatte. Bei Bertrand ging alles Schaffen und Bilden vou der Anschauung aus, bei Hermite beherrschte die logische Streuge das Werk seines Lebens. Dem Huldigungstelegramme, das an den allverehrten Hermite abgesandt wurde, der zur Schonung seiner wankendeu Gesundheit das heifse Paris verlassen und einen Landaufenthalt genommen hatte, jubelten die Mathematiker aus alleu Erdtheilen zu. Von der geistigen Frische und Klarheit, die er bis zuletzt bewahrte, versprach man sich noch immer neue Werke von jener köstlichen Feinarbeit, die alle Erzeugnisse seiner Feder auszeichnet. Wirklich spendete er auch für unser deutsches Archiv der Mathematik und Physik, das nach dem Tode seines alten Leiters Reinhold Hoppe eine neue Gestalt erhielt, seiueu Rath in Gestalt eines liebenswürdigen Briefes an den einen der neuen Herausgeber und schmückte bereitwillig und grofsmüthig das erste Heft des umgewandelteu Archivs durch die Gestattung des Abdrucks dieses Briefes und durch die Beisteuer eines werthvollen wissenschaftlichen Artikels, der sich dem Rahmen des eben erst versandten Programms des Blattes vollständig anpafste. Während des Druckes dieses Aufsatzes schwanden die Kräfte des kränkelnden Greises, und bevor er die letzte Correctur durchgesehen hatte, entschlief er zur Ueberraschung der Seinen am 14. Januar 1901 als der Letzte der grofsen Mathematiker aus der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts, zu dem alle Mathematiker aller Länder mit tiefer Verehruug aufblickten, der in seiner liebeuswürdig einfachen und bescheideneu Natur den Typus des wahren Gelehrteu verkörperte; der nichts sein wollte im Leben als ein Priester seiner von ihm heilig gehaltenen Wissenschaft. In seiuer uugeheuchelten, tiefen Frömmigkeit glich er seinem berühmten, grofsen Lehrer Cauchy, der ihn vielleicht hierin beeiuflufst hatte; während einer schweren Krankheit, die Hermite nach jahrelauger, angestrengtester Forschungsarbeit 1856 durchzumachen hatte, war er durch die ihn pflegende Schwester in seiuen religiösen Empfiudungeu gestärkt uud befestigt worden.

Sofort uach seiuem Hiuscheiden erscholl die Todteuklage um ihn. In seinem Vaterlaude wurde zuerst der wehmüthige Trauergesang augestimmt; alle anderen Völker uahmen das Klagelied auf, in das aber allerorten die Genugthuung über ein so früchtereiches Leben hineiutöute, dessen Verlauf das Herz zu erheben vermag. Iu diesem Sinne wollen auch wir des Verklärten gedenken, der nach der Zuseudung des in der „Rundschau“ vom 25. Juni 1900 auf seinen Schwager Bertrand erschienenen Nachrufes uns schrieb: „Von allen Nekrologen von Bertrand, die ich bis jetzt gesehen habe, hat mir keiner so gut wie der Ihrige gefalleu; keiner ist so vollständig und zugleich so schöu, so wahr, so gerecht.“ Dies sind die letzteu von seiner Haud an uns gerichteten Zeilen gewesen.

Weil das ganze Leben von Charles Hermite im wissenschaftlicheu Arbeiten sich erschöpfte, darum sind alle bisher erschienenen Nekrologe sehr arm an biographischem Material über den äufseren Gang seines Lebens, selbst über seine innere Entwickelung. Geboren ist er am 24. December 1822 zu Dieuze iu Deutsch-Lothringen, erzogen in Nancy, wohin seine Eltern übersiedelten und wo er das Gymnasium besuchte. Daselbst wohnen, wie er bei der Feier seines siebzigsten Geburtstages erwähnte, uoch jetzt Verwandte von ihm. Später bezog er das Collège Henri IV iu Paris, zuletzt das Collège Louis-le-Grand. Hier hatte er Catalan zum Lehrer, der sich später gern als Bilduer von Hermite bezeichnete; einen gröfseren Einflufs scheiut jedoch Richard auf ihn ausgeübt zu haben, der mehrere Jahre vorher Galois ausgebildet hatte. Neben den Pflichtstudien vertiefte sich Hermite schon hier in den Traité de la résolution des équations numériques von Lagrange, noch mehr aber in die französische Uebersetzung der Disquisitioues arithmeticae von Gaufs. Obgleich Richard seinen talentvollen Schüler, mit dem er bei der Prüfung Ehre einzulegen hoffte, wohl nicht gerade geru bei der Beschäftigung mit Dingen gesehen haben mag, die nicht zu den Prüfungsgegenständen gehörten, so tröstete er doch den um die Fortschritte des juugeu Charles besorgten Vater mit dem prophetischen Ausspruche, derselbe sei ein kleiuer Lagrauge. Bei dem Wettbewerb der Pariser Gymnasien im Jahre 1841 erhielt Hermite in der That uicht den ersteu Preis, sondern nur das Accessit, obwohl nach der Bemerkuug des Herrn Darboux bei dem Jubiläum Hermites (1892) die feiuen Bemerkungen in dem vom jungen Hermite bei dieser Veranlassung geschriebenen Aufsatze das Geistvollste und Originellste bieten, was man zu dem Lehrsatze des Descartes sageu kann.

Dafür erschienen aber in der ersten Nummer der Nouvelles Annales de Mathématiques, die 1842 gegründet wurden, zwei Artikel von M. Charles Hermite, élève du Collège Louis-le-Grand. Wenn der erste derselben etwa eine Uebungsaufgabe ist, so briugt der zweite einen Beweis von der Unmöglichkeit der algebraischen Auflösung der allgemeinen Gleichung fünfteu Grades; dieser Beweis könnte nach Herrn Picards Ausspruch unter Hinzufügung kleiner Ergänzungen als klassisch in die

Lehrbücher übergehen. Von dem durch Abel 1824 erbrachten allgemeinen Beweise der algebraischen Unauflösbarkeit von Gleichungen, deren Grad über 4 hinausgeht, hatte Hermite damals nur einen Auszug gesehen. — Wie bei so vielen Mathematikern zeigte sich also bei Hermite schon sehr früh der Beruf zu mathematischer Forschung. Durch den Instinct, der die grofsen Geister unfehlbar leitet, wurde er als Knabe auf die Meisterwerke seiner Wissenschaft geführt und durch das Studium derselben zum Forschen und Schaffen mehr angeregt als durch seine Lehrer.

Gegen Ende des Jahres 1842 trat Hermite in die École Polytechnique ein und liefs sich durch die mit Eifer betriebenen Pflichtstudien nicht abhalten, seinen Liebliugsneigungen nachzugehen, besonders die Werke von Gaufs, Jacobi, Abel, Dirichlet zu studiren. Als dankbaren Schüler dieser erhabenen Geister bekannte er sich denn auch bis an sein Ende; zu ihnen kehrte er in seinen späteren Lebensjahren zurück, wie er an seinen Freund Borchardt wiederholt schrieb, um in ihren unsterblichen Werken sich immer wieder neue Anregung zu holen. — Zum Ingenieur ausgebildet, konnte er sich nicht dazu entschliefsen, diesen Beruf praktisch auszuüben; unter Verzicht auf die mit der praktischen Laufbahn verknüpften Vortheile wandte er sich vielmehr nach dem Abgange von der École Polytechnique der ausschliefslichen Beschäftigung mit der reinen Mathematik zu. Hatte er doch schon während seines ersten dort verbrachten Studienjahres auf Anrathen von Liouville in einem Briefe an Jacobi Früchte seiner Arbeit diesem Meister seiner Wissenschaft vorgelegt. Der zwanzigjährige Jüngling behandelte in diesem und in einem späteren zweiten Briefe Probleme bezüglich der hyperelliptischen Functionen, dieser analytischen Gebilde, auf welche Jacobi einige Jahre vorher die Aufmerksamkeit der Mathematiker mit Nachdruck hingelenkt hatte, für die er das aus der Theorie der elliptischen Transcendenten hergenommene Umkehrungsproblem ausgesprochen hatte. Neben der Jacobischen Antwort vom Jahre 1845 wurden beide Briefe im 32. Baude des Crelleschen Journals für die reine und angewandte Mathematik abgedruckt. Auf diese Weise von Jacobi in höchst schmeichelhaften Ausdrücken der mathematischen Welt vorgestellt, rechnete Hermite von nun an zu den Ersten seines Faches.

Inbetreff der Stellungen, welche Hermite während seines Lebens bekleidet hat, führen wir kurz folgende Daten an. Im Jahre 1848 wurde er zum Repetenten und zum Examinator für die Aufnahmeprüfungen an der École Polytechnique ernannt, 1863 zum Examinator für die Abgangsprüfungen. Am 14. Juli 1856 wurde er als Nachfolger von Binet mit 40 von 48 Stimmen zum Mitgliede der Akademie gewählt. Auf Antrag von Pasteur wurde 1862 für ihn eine Lehrstelle an der École Normale Supéricure gegründet; diese legte er 1869 nieder, als er den Lehrstuhl für höhere Algebra an der Sorbonne als Nachfolger von Duhamel erhielt. In demselben Jahre überuahm er auch die Vorlesung über Analysis, welche Duhamel an der École Polytechnique gehalten hatte. Dieses letztere Amt kündigte er jedoch schon 1876 wieder, um sich ganz seiner Hauptvorlesung an der Sorbonne zu widmen. Hier wirkte er mit dem glänzendsten Erfolge für die studirende Jugend bis zum Jahre 1897. In seinem 75. Lebensjahre zog er sich von seiner Lehrthätigkeit zurück ungeachtet aller Bitten, mit denen man ihn bestürmte, um ihn noch länger als Zierde der Sorbonne zu besitzen.

Alle Ehren, mit denen Männer der Wissenschaft geschmückt werden können, waren ihm im Laufe seines langen Lebens zugefallen. Zur Feier seines siebzigsten Geburtstages wurde er zum Grofsoffizier der Légion d'honneur ernannt. Von den Orden, die ihm aus dem Auslande verliehen worden sind, wollen wir hier nur den preufsischen Orden der Friedensklasse pour le mérite und das schwedische Grofskreuz des Ordens des Polarsterns erwähnen. Wohl von allen Akademien der Wissenschaften in Europa war er Mitglied, in Berlin seit 1884, nachdem er schon 1859 zum correspondirenden Mitgliede erwählt worden war. An diesen äufseren Zeichen ist ja die allgemeine Werthschätzung zu erkennen, in denen der Verstorbene bei allen Gelehrten aller Länder stand.

Wenn wir nun dazu übergehen sollen, unseren Lesern eine Vorstellung von den wissenschaftlichen Leistungen des grofsen Todten zu geben, so müssen wir bekennen, dafs die Aufgabe an dieser Stelle kaum lösbar ist. Das Verzeichnifs der Schriften Hermites, welches Camille Jordan der in der Aprilnummer der Revue des questions scientifiques veröffentlichten biographischen Skizze Hermites angehängt hat, in der Mansion mit grofsem Fleifse das erreichbare Material zusammenstellt, umfafst 191 Nummern. Die Arbeiten Hermites erstrecken sich auf das ganze Gebiet der Analysis: die Algebra, die Zahlentheorie, die Functionentheorie. Den abstractesten Theilen der reinen Mathematik galt also das Sinnen und Forschen des Verewigten, der sich hierbei die Worte seines Vorbildes Gaufs vor Augen hielt, die Mathematik sei die Königin der Wissenschaften und die Arithmetik die Königin der Mathematik; diese lasse sich dann öfter herab, der Astronomie und anderen Naturwissenschaften einen Dienst zu erweisen, doch gebühre ihr unter allen Verhältnissen der erste Rang. Nur wenn die analytischen Resultate der Untersuchungen dazu aufforderten, berücksichtigte Hermite ihre Anwendungen auf die Mechanik oder die Geometrie. In der ganzen Analysis giebt es aber kein Gebiet, in welches er nicht thatkräftig eingegriffen hätte, um neue, fruchtbare Begriffe zu schaffen, die Bahn zu neuen Entdeckungen zu ebnen. Durch das Studium der klassischen Meister vorgebildet, besafs er ein sicheres Gefühl für solche Probleme, deren Lösungen der Wissenschaft förderlich sind; durch erneute Angriffnahme scheinbar abgeschlossener Untersuchungen deckte er das Band auf, durch welches dieselben mit weitab liegenden Betrachtungen verknüpft sind. Als ein charakteristisches Kennzeichen seiner Abhandlungen führt sein Schwiegersohn Herr Picard in der ausführlichen Würdigung des wissenschaftlichen Lebenswerkes von Hermite an (Annales de l'École Normale, 1901), dafs man die einzelne Schrift oft nur schwer in ein bestimmtes Kapitel der Mathematik einreihen könne. Soll man seine Untersuchungen über die Gleichungen fünften Grades zur Algebra oder zur Theorie der elliptischen Functionen stellen? Ist seine Abhandlung über die Transformation der Abelschen Functionen der Arithmetik oder der Functionentheorie zuzurechnen? Wie Frobenius in der schönen akademischen Gedächtnifsrede auf Kronecker sagt, dafs die Gröfse desselben in der gleichmäfsigen Beherrschung und Durchdringung aller Gebiete der Analysis bestand, während er in den einzelnen Zweigen von unseren anderen mathematischen Gröfsen vielleicht übertroffen wurde, so kann man etwas Aehnliches von Hermite behaupten; bei seinem schon erwähnten Jubiläum 1892 hob er ja selbst in der Erwiderungsrede auf die gehaltenen Ansprachen mit wunderbarer Bescheidenheit hervor, in welchen Punkten die anwesenden Häupter der französischen Mathematik ihn überflügelt hätten. Diese letzteren hätten allerdings ihm entgegnen können, dafs Hermites Entdeckungen erst die ihrigen ermöglicht hätten.

Aus der grofsen Fülle dieser Entdeckungen sollen einige hier näher bezeichnet werden, die einem gröfseren Leserkreise vielleicht fafslich erscheinen. Die erste Bekanntschaft mit dem Namen Hermite machten wir Studenten aus dem Anfange der sechziger Jahre in den Vorlesungen über Algebra bei Kronecker, der uns auf die Untersuchungen Hermites hinwies, durch welche in ähnlicher Art wie durch seine eigenen die Aussicht auf das gelobte Land der Auflösung der Gleichungen

fünften Grades eröffnet sei. Mit heiliger Scheu lasen wir den Abdruck der bezüglichen Originalartikel in dem Cours d'algèbre supérieure von Serret. Wie in diesen Untersuchungen, so hat Hermite durch diejenigen über die Modulargleichungen im Gebiete der elliptischen Functionen die Lehre von den algebraischen Gleichungen dadurch gefördert, dafs er die Galoisschen Gedanken über die Gruppe einer Gleichung in die Behandlung einführte.

Der formalen Algebra gehört dann weiter eine Folge von Arbeiten an, in denen Hermite neben Cayley, Sylvester und Aronhold als einer der Schöpfer der invarianten Gebilde der modernen Algebra auftrat; seine Forschungen hingen so eng mit denen der beiden englischen Gelehrten zusammen, dafs der im Erfinden neuer Benennungen geschickte Sylvester diese drei Mathematiker scherzhaft als invariantive Trinität bezeichnete.

Das Hermitesche Reciprocitätsgesetz der invarianten Bildungen im binären Gebiete verewigt seinen Namen in diesem Abschnitte der formalen Algebra. Was in den hierher gehörigen Arbeiten Hermites einen Unterschied von denen der englischen Mathematiker ausmacht, ist der oben erwähnte Zusammenhang seiner Untersuchungen mit Problemen anderer Gebiete, welche Beziehungen entweder klar angegeben oder doch angedeutet sind: Fragen aus der Auflösung der Gleichungen, der höheren Zahlentheorie, besonders auch der Transformation höherer Transcendenten in der Functionentheorie sollen ihrer endgültigen Beantwortung nähergeführt werden. Während die englische Schule die Invariantentheorie mit ihrem Reichthum an Formen und den zwischen ihnen bestehenden Gesetzen als selbständige Disciplin um ihrer selbst willen ausbaute, spürt man bei Hermite, dafs die hezüglichen Forschungen ihm nur Mittel zu höheren Zwecken sind, und hierin stimmte er mit seinem Freunde Krouecker völlig überein.

(Schlufs folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 6. Juni überreichte Herr Stumpf Heft 1 bis 3 der von ihm herausgegebenen Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft. Leipzig 1898—1901. — Herr Möbius überreichte das 2. und 3. Heft des 2. Bandes der wissenschaftlichen Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889—1895 von Dr. A. Voeltzkow. Frankfurt am Main 1900/1901. — Die physikalisch-mathematische Klasse hat bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung des akademischen Unternehmens „Das Pflanzenreich“ 2300 Mk.; Herrn Klein behufs Vervollständigung und Reparatur eines der Akademie gehörigen, mikroskopischen Apparates 500 Mk.; Herrn Spengel zu photographischen Aufnahmen von Schmetterlings-Variationen 500 Mk.; Herrn Privatdocenten Dr. Albrecht Bethe in Strafsburg zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Gleichgewicht niederer Thiere und zu Untersuchungen aus dem Gebiete der allgemeinen Nervenphysiologie bei Evertebraten 1000 Mk.; Herrn Prof. Dr. Hermann Braus in Heidelberg zu Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte niederer Selachier 4000 Mk.; Herrn Privatdocenten Dr. Richard Heymons in Berlin zu zoologischen Studien, insbesondere über die Entwickelung der Solpugiden im südlichen Rufsland und in Armenien 2000 Mk.; Herrn Prof. Dr. Otto Jaekel in Berlin zu Studien über die Pelmatozoen 1200 Mk.; Herrn Prof. Dr. William Küster in Tübingen zur Fortsetzung seiner Studien über den Blut- und den Gallenfarbstoff 1000 Mk.; Herrn Prof. Dr. Wilhelm Salomon in Heidelberg zur Beendigung seiner geologisch-mineralogischen Durchforschung der Adamellogruppe 1000 Mk.; Herrn Dr. Max Samter und Dr. Wilhelm Weltner in Berlin zur Erforschung der Relicteafauna norddeutscher Binnenseen 1500 Mk.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 23. Mai legte der Secretär, Herr V. v. Lang, eine Arbeit von Herrn Dr. M. Radaković in Innsbruck vor, betitelt: „Bemerkungen zur Theorie des ballistischen Pendels.“ — Herr Prof. Guido Goldschmiedt übersandte vier Abhandlungen aus dem chemischen Laboratorium der deutschen Universität Prag: 1. „Ueber Tetrahydrobiphenylenoxyd“ von Herrn stud. Otto Hönigschmid. 2. „Zur Kenntnifs der Naphtaldehydsäure“ von Herrn stud. Josef Zink. 3. „Ueber die Condensationsproducte von Phenylaceton mit Benzaldehyd“ von G. Goldschmiedt und Hans Kzmař. 4. „Ueber Esterbildung bei Pyridinpolycarbonsäuren“ von Dr. Hans Meyer. — Herr Prof. R. Hoernes in Graz übersandte eine Mittheilung über Congeria Oppenheimi und C. Hilberi, zwei neue Formen der „Rhomboidea-Gruppe“ aus den oberen pontischen Schichten von Königsgnad. — Herr Hofrath E. Zuckerkandl übersandte zwei Arbeiten: 1. „Zur Morphologie des Musculus ischiocaudalis“, zweiter Beitrag. 2. „Zur Entwickelung des Balkens und des Gewölbes.“ — Herr Hofrath Ad. Lieben überreichte drei Arbeiten: 1. „Zur Kenntnifs der Carbinolverbindungen des Triphenylmethans und seiner Derivate“ von den Herren J. Herzig und P. Wengraf. 2. „Ueber Condensationen des Isonicotinsäureesters“ von Herrn Dr. R. Tscherne. 3. „Ueber die Alkylirung des Oxyhydrochinons“ von Herrn E. Brezina. — Herr Prof. J. M. Pernter überreichte folgende drei Abhandlungen über Fallwinde: 1. „Experimente zum Föhn“ von Herrn Prof. Dr. Paul Czermak in Innsbruck. 2. „Einflufs der Bora auf den täglichen Gang einiger meteorologischer Elemente“ von Herrn Eduard Mazelle in Triest. 3. „Ueber den täglichen Gang der meteorologischen Elemente bei Nordföhn“ von Herrn Dr. Robert Klein in Tragöss. — Herr Privatdocent Dr. Franz Kühnert legte folgende Abhandlung vor: „Ueber die von den Chinesen Teh-Sing oder Tugendgestirn genannte Himmelserscheinung.“ — Herr J. Halhan legte eine von der Akademie subventionirte Arbeit vor, betitelt: „Ovarium und Menstruation.“

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 28. Mai überreichte der Secrétaire perpétuel die „Annales Célestes du dix-septième siècle“ de A. G. Pingré, Ouvrage publié sous les auspices de l'Académie des Sciences par M. G. Bigourdan et le Tome XII de la 1ère Série des „Oeuvres complètes“ d'Augustin Cauchy, publiées sous la direction scientifique de l'Académie des Sciences. — Bouquet de la Grye: Sur la parallaxe du Soleil. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Hydrogénation de divers carbures aromatiques. — Le Secrétaire perpétuel signale: 1. Le Compte rendu sommaire du IVe Congrès de Chimie appliquée, par M.M. Henri Moissan et François Dupont: 2. un volume intitulé: „Réunion du Comité international permanent pour l'exécution de la Carte photographique du Ciel, tenue à l'Observatoire de Paris en 1900. — Ramhand et Sy: Observations de la comète A (1901) faites à l'Observatoire d'Alger (équatorial coude de 0,348m d'ouverture). — A. de la Baume-Pluvinel: Sur le spectre de la couronne solaire photographié à Elche (Espagne) pendant l'éclipse totale de soleil du 28 Mai 1900. — Ch. Fabry et A. Perot: Longueurs d'onde de quelques raies de fer. — Edm. van Aubel: Sur la densité des alliages. — V. Cremieu: Sur une balance très sensible pouvant servir de galvanomètre, d'électrodynamomètre et d'électromètre absolu. — Jouniaux: Sur la réduction du chlorure d'argent par l'hydrogène et réaction inverse. Équilibres véritables. — Berthelot: Observations relatives à la Note précédente sur la réduction du chlorure d'argent par l'hydrogène. — A. Mailhe: Action de l'oxyde mercurique sur les solutions aqueuses de sels métalliques. — Duprat, à la Guadeloupe, écrit qu'il a observé une comète, le 9 mai

1901, vers 7 h du soir (c'est la comète 1901a). — P. Guyon adresse la descriptiou et le dessin d'un „Nouveau moteur à vent". — Ch. Joly adresse un Mémoire sur „le Grison". — Ridey adresse une Note „Sur uu matériel de sauvetage et d'extiuction dans les incendies".

Vermischtes.

Die Fortpflanzung der Hertzschen Schwingungen in Wasser hat Herr C. Gutton in der Weise zu messeu gesucht, dafs er mittelst eines Hertzschen Erregers Wellen längs zweier paralleler Drähte hinlaufeu liefs, welche 2,5 m vom Erreger entfernt durch eiuen paraffinirten Holztrog hindurchgingen. Der Resonator zum Nachweise der Wellen bestand aus einem durchbrochenen Kreise aus Kupferdraht und stand zwischen den parallelen Kupferdrähteu. Jenseits des Resonators liefen die Drähte durch einen zweiten paraffinirten Holztrog und waren durch eine Brücke verbunden. Verschob man nun die Brücke, so zeigte der Funkc des Resonators Minima und Maxima, und der Abstand der Brücke zwischen einem Minimum und einem Maximum des Funkens gab die Wellenlänge. Die Messungeu wurden zuerst in der Luft ausgeführt, sodann wenn Drähte uud Resonator sich im Wasser befanden. Bei verschiedenen Stelluugen des Resonators zu den Drähten blieb die Wellenlänge der Schwingungeu die gleiche, wenn der Resonator und die Leitungsdrähte sich in Wasser befanden. Verschiedene Gröfse der Erreger und verschiedene Capacität derselben änderten an dem Ergebnifs nichts. — Sodann wurden nur die Drähte in Wasser getaucht, der Resonator hingegen in Luft gelassen. Hierbei zeigte sich, dafs die Wellenlänge der Schwingungen 8,3 mal so klein war, wenn die Drähte in Wasser waren, als wenn sie in Luft sich befanden; d. h. der Brechungsindex des Wassers für die elektromagnetischen Wellen ist 8,3, eine Zahl, die der von verschiedeuen anderen Experimentatoren gefundenen sehr nahe kommt. Da nun die ersten Versuche ergeben hahen, dafs die Wellenlänge denselben Werth wie in Luft zeigt, wenn man den Resonator iu Wasser taucht, so mufs hierbei die Schwingungsperiode des Resonators 8,3 mal gröfser werden. (Compt. reud. 1901, t. CXXXII, p. 543—545.)

Einundzwanzig Kupferzinklegirungen wurden von Herrn T. J. Baker in der Weise untersucht, dafs die Lösungswärme der Legirung verglichen wurde mit der Lösungswärme eines gleichprocentigen Gemisches der beiden Metalle. Hierbei zeigte sich, dafs bei der Bildung einer jeden der untersuchten Legirungen Wärme entwickelt werde. Ein scharf ausgesprochenes Maximum der Bildungswärme bot die Legirung mit 32% Cu, entsprechend der Formel $CuZn_2$; sie steigt auf 52,5 Cal. pro Gramm der Legirung. Ein zweites kleineres Maximum giebt die Legirung, die etwa CuZn entspricht. Von diesen Punkten hat man eine ständige Abnahme der Bildungswärme sowohl bei denen, die mehr als 50%, wie bei denen, die weniger als 32% Kupfer enthalten. „Die Resultate bestätigen im allgemeinen die Existenz von Metallverbindungen und die erhaltenen Werthe stimmen mit den aus Lord Kelvins Berechnung der Moleculardimeusionen von Kupfer und Zink geforderten. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVIII, p. 9.)

Vor einiger Zeit hatte Herr V. v. Lang gefunden, dafs man die Knoten in einer tönenden Luftsäule schon mit dem Ohre allein nachweisen kann, wenn man das Ohr oder ein Hörrohr mit Kautschukschlauch, der im Ohr endigt, längs der tönendeu Röhre verschieht; die Knotenpunkte markiren sich dann direct durch gröfsere Schallstärke. Herr v. Lang wollte nun den entsprechenden Versuch auch für transversale Schwiugungen an eiuer gespannten Saite ausführen. Mit dem gewöhnlichen Monochord gelang dies aber nicht, da die Resonanzwirkung des Holzkastens alles übertönte. Eiu Erfolg wurde erst erzielt, als die Saite über eine Fensternische beiderseits au der Mauer befestigt wurde. Unter der Saite war eine Führung angebracht, durch welche die Mündung des Kautschukschlauches nahe der Saite ihrer Länge nach leicht verschoben werden konnte. Der Schlauch endete auf der anderen Seite gabelförmig, so dafs mit beiden Ohren, wie beim Phonographen, gehört werden konnte. Wurde die Saite durch Anstreichen in Theilschwingungeu versetzt, so konnteu die Knotenpunkte als die Stellen der Schallminima sehr präcise aufgefunden werden. Die benutzte Saite war eine Contrabafs E-Saite und 16 cm lang. (Wieuer akademischer Anzeiger. 1901, S. 59.)

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Jahressitzung am 1. Juni den Baumgartner Preis den Herren J. Elster und H. Geitel (Wolfenhüttel) zuerkannt. Sie erwählte zum Ehrenmitgliede Herrn Bertelot (Paris) und zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Proff. Kowalewsky (St. Petersburg), Linde (München), Retzius (Stockholm).

Die zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien hat bei ihrem 50jährigen Jubiläum zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herren: Fürst Albert I. von Monaco, Prof. Ed. Suess (Wien); Alex. Agassiz (Cambridge), Paul Ascherson (Berlin), vau Beneden (Liège), Gaston Bonnier (Paris), O. Bütschli (Heidelberg), Jul. Vict. Carus (Leipzig), K. Chun (Leipzig), Fred. Delpino (Neapel), Osk. Drude (Dresden), K. Gegenbaur (Heidelberg), Ad. Engler (Berlin), Ernst Haeckel (Jena), Alex. Kowalewsky (St. Petersburg), Edw. R. Lankester (London), Serg. Nawaschin (Kiew), K. Möbius (Berlin), W. Pfeffer (Leipzig), F. Wilh. Schulze (Berlin), Sima Schwendener (Berlin), Ed. Strasburger (Bouu), Melch. Treub (Buitenzorg), Hugo de Vries (Amsterdam), Alfr. Russel Wallace (Parkstone) uud Eugen Warming (Kopenhagen).

Ernannt: Aufserordentlicher Professor Dr. Walter König zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Greifswald; — Privatdocent Dr. Karl Bülow zum aufserordentlichen Professor für anorganische Chemie an der Universität Tübingen.

Prof. Julius Thomsen, 75 Jahre alt, hat das Directorat der polytechnischen Lehranstalt zu Kopenhagen niedergelegt.

Gestorben: Am 27. Mai der Director des Nordischen Museums in Stockholm Dr. Arthur Hazelius, 67 Jahre alt; — der Mathematiker William Walton in Little Shelford bei Cambridge, 88 Jahre alt; — Prof. Bleicher an der Universität Nancy.

Astronomische Mittheilungen.

Auf dem Planeten Jupiter ist 15° nördlich vom Aequator ein grofser Fleck erschieneu, dessen Farbe nach Beobachtungen des Herrn Solá in Barcelona fast schwarz ist mit leichter röthlicher Beimischung; man könute ihn mit einem Trabantenschatten vergleichen. Es besitzt Kreisform und ist theilweise von einem schwachen Hofe umsäumt. Der Fleck wurde zum ersten male am 2. Juni bemerkt, während am 31. Mai Herrn Solá beim Beobachten der nämlichen Jupiterseite noch uichts ungewöhnliches aufgefallen war. — Das Aussehen des grofsen rothen Südflecks ist, wie Herr Solá hinzufügt, noch das frühere, nur ist das Gehilde wieder etwas schwächer als im Vorjahre. Die Rotationsbewegung hat sich ein wenig beschleunigt seit Herbst 1900.

Nach Beobachtungen vou Herrn Plassmann fallen die Minima des algolveränderlichen *U* Cephei um etwa zwei Stunden später als nach der Vorausberechnung, auf die sich die Angaben der Astrouomischeu Mittheilungen heziehen. Danach würden im Juli am 2., 7., 12., 17., 22. und 27. iu den Abeudstunden Minima bei uns beobachtet werdeu können, wenigstens im zunehmenden Theile der Lichtcurve.

Der neue Stern im Persens wurde von Herrn Plassmann am 23. Mai 5,9 Gr. geschätzt, er scheiut auch bis Mitte Juni noch nicht wesentlich schwächer geworden zu sein. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 4. Juli 1901. Nr. 27.

H. Ebert: Die anomale Dispersion glühender Metalldämpfe und ihr Einflufs auf die Phänomene der Sonnenoberfläche. (Astronomische Nachrichten 1901, Bd. 155, S. 177.)

Zu ganz ähnlichen Resultaten über die Entstehung der Protuberanzgebilde auf der Sonne durch Refractionen in Gegenden abnormer Dichtevertheilung wie Herr W. H. Julius in Amsterdam (Rdsch. 1900, XV, 625) ist auch der Herr Verf. bei seinen Versuchen über anomale Dispersion glühender Metalldämpfe gelangt. Derselbe hat auf Wasser metallisches Natrium verbrannt, das eine dampfreiche Flamme von erst conischer, dann cylindrischer und schliefslich wieder kegelförmiger Gestalt gab. „Besonders im ersten und im letzten Stadium der Flammenbildung ist der vom Dampf erfüllte Raum stark prismatisch und die Erscheinungen der anomalen Dispersion bei gekreuzten Spectren bilden sich wundervoll aus.“ Die Pfeilspitzen des neben den D-Linien stark abgelenkten Lichtes reichten, wie bei den Versuchen von Julius, fast genau bis zu der Stelle, wo die Emissionslinien oder die gewöhnlich auftretenden Umkehrungen derselbeu zu finden waren.

Das Licht einer Bogenlampe wurde mittelst eines Collimatorfernrohres durch die Natriumflamme gelenkt und dann durch ein Fernrohrobjectiv auf dem vertical stehenden Spalt des Spectralapparates vereinigt. Vor diesem Objectiv stand ein regulirbarer, horizontaler Spalt, vermittelst dessen aus der Natriumflamme ein Streifen, der wie ein Dampfprisma mit oben liegender Kante wirkte, ausgeschnitten und zum Spectroskop zugelassen wurde. Letzteres enthielt drei schwere Flintglasprismen und lieferte eine starke Farbenzerstreuung. Am Natriumlichte selbst konnte mit diesem Apparate nachgewiesen werden, dafs die Absorption nur ein sehr kleines Strahlengebiet umfafst, also sehr schmale Linien giebt. Wird das Bogenlicht durch die Flamme zum Apparat geleitet, so werden die den D-Linien benachbarten Strahlen sehr stark abgeleukt, und diese abnorme Brechung ist um so beträchtlicher, je näher jene Strahlen den D-Linien im Spectrum liegen.

Die von Julius ausgesprochene Vermuthung, dafs die Linienverbreiterungen in den Spectren der Sonnenflecken, die Protuberanzen am Sonnenrande mit ihren scheinbar riesigen, dabei aber ganz gesetzlosen Bewegungen, und die hellen Linien des Chromosphärenspectrums nur die Folge anomaler Brechungen in der Sonneuatmosphäre seien, kann Herr Ebert aufgrund specieller Versuche bestätigen. Er ahmte dabei mit den Flammen, dereu verhältnifsmäfsig kleine Absorptiou, aber grofse Dispersion geprüft war, die Verhältnisse auf der Sonne nach, wenu das aus den tieferen Schichten kommende, weifse Licht eine anomal zerstreuende Dampfmasse von unregelmäfsiger Begrenzung passirt. Eine Linse wurde so beleuchtet, dafs von ihr die Lichtstrahlen in verschiedenen Richtungen ausgingeu; die Linsenfläche konnte so die Sonne vertreten. Unmittelbar hinter der Liuse wurden die Flammen (Natrium) aufgestellt. Wurde das auf den Spectralspalt fallende Linsenbild auf eiuem Stücke weifsen Cartons aufgefangen, so zeigte sich an der Stelle der Flamme eine ziemlich stark gegen die helle Lichtscheibe contrastirende Verdunkelung. Man hat hier also gewissermafsen ein verkleinertes Sonnenbild mit einem kleinen Sonnenflecken in der Focalebene eines Refractors. Aus demselben wurde mit feinstem Spalte ein schmaler Bereich über dem Flecken herausgeschnitten und zu einem langen Spectrum ausgezogen. Hier zeigten sich nun in der That die Natriumlinien aufserordentlich verbreitert. Die Verbreiterungen siud in den seltensten Fällen vollkommen symmetrisch; meist sind sie einseitig, ja gauze Fetzen der dunkleren oder helleren Partieu ragten bisweilen tief iu die benachbarten Gebiete hinein. Aufgrund des Dopplerschen Princips würde man hier auf enorme Bewegungsgeschwindigkeiten in der Richtung des Visionsradius schliefseu. Und doch ist von solchen hierbei absolut nicht die Rede, d. h. von Bewegungen quer zur Flammenaxe oder von Wirbelbewegungen. Auch das Licht der Natriumflamme allein erleidet, wie Verf. bei Abblendung des Bogenlichtes sah, starke Linienverbreiterungen und Linienumkehrungen; nur wird die Erscheinung viel glänzender bei Zulassung des intensiven Bogeulichtes. Die Art, wie sich die Wirkung der anomalen Brechuug bei den eigentlichen Sonnenflecken äufsert, hängt von der Vertheilung verschiedener Dichtegrade in diesen Gebieten gestörter Dampfschichtung ab. „Verhältnifsmäfsig kleine Einseitigkeiten in der Gestalt können grofse, einseitige Linienverschiebungen hervorrufeu, und kleine Verästelungen der Masse die aus der Tiefe kommenden Strahlen weit von der betreffenden Fraunhoferschen Linie abgelenkt erscheinen lassen.“

Die Imitation von Protuberanzen gelang Herrn Ebert gleichfalls sehr gut. Zu diesem Zwecke wur-

den die Theile des oben beschriebenen Apparates so gestellt, dafs eine Randpartie der die Sonnenscheibe darstellenden Linse im Spalte des Spectroskops sichtbar war. Waren die von diesem Randstücke kommenden Bogenlichtstrahlen zuvor durch die Natriumflamme gegangen, am besten durch deren Fufs, der besonders regelmäfsig prismatisch gestaltet zu sein pflegte, so sah man den künstlichen Sonnenrand sich heben; „eine Wolkenprotuberanz schien demselben aufgelagert. Vielfach ist diese nach oben hin ausgefranst. Plötzlich schiefsen bei reichlicher werdender Dampfentwickelung zu beiden Seiten des Ortes der Natriumlinien blendend helle Flammensäulen auf. Der Dampfkegel selbst braucht dabei nur eine sehr geringe Höhe zu haben; durch seine unregelmäfsige Brechung lenkt er einen beträchtlichen Theil des durch ihn gehenden weifsen Lichtes in den dunkelu Raum (aufserhalb des Linsenbildes) hineiu ab, so dafs eine stattliche Protuberanz erscheint". Wenn das Licht der Bogenlampe verdeckt wird, so verschwindet dieses Protuberanzenbild und es bleiben nur die schwach leuchtenden, eigentlichen Natriumlinien sichtbar. „Meist zeigen die künstlichen Protuberanzen, wie die natürlichen, die charakteristische pfeilspitzenförmige Gestalt. Da wesentlich nur die den D-Linien unmittelbar benachbarten Strahlenarten in das Gesichtsfeld hineingebrochen werden, so läfst sich nicht an der Farbennuance selbst erkennen, dafs man es nicht mit Natriumlicht, sondern mit diesem nahe stehenden Bestandtheilen des weifsen Bogenlichtes zu thun hat. Dafs nicht etwa gewöhnliche Brechung in der heifsen Luft oder Schlierenbildung an der Flamme die Ursache dieser Lichterhebungen, Liuieuverschiebungen und Auszackungen ist, geht daraus hervor, dafs sie sich nur in der Umgebung der Natriumlinien zeigen. In den anderen Spectralgebieten tritt beim Aufflammen des Natriums auch Aufhellung ein; man überzeugt sich aber leicht, dafs diese von unregelmäfsig an den Rauchpartikelchen, die sich in der Flamme entwickeln, zerstreutem, weifsem Lichte herrührt."

Diese Versuche machen es also höchst wahrscheinlich, dafs die Lichtgebilde, die sich über den Sonnenrand in Form von Flammen, Strahlen oder Wolken erheben, nichts anderes sind, als Theile des „aus den tiefen Schichten kommenden", weifsen Lichtes, die im Spectrum dicht an Metalllinien grenzen. Passiren diese Lichtgattungen in den höheren Schichten Gebiete der betreffenden Metalldämpfe mit unregelmäfsiger Vertheilung der Dichte, dann kommen die geschilderten, anomalen Brechungen zu stande. Die meisten Protuberanzen leuchten in Wasserstoff- und Heliumlicht, oft auch im Lichte der Calciumlinien H und K, niedrigere Eruptionen scheinen Licht der Emissionsspectra einiger Metalle, wie Natrium, Magnesium und auch Eisen auszustrahlen. Man hat nun Grund dazu, das Niveau, in dem jene Gase überwiegen, für ein viel höheres anzusehen als das der genannten Metalle. Die ungleiche Häufigkeit der Gasprotuberanzen und der metallischen Eruptionen erklärt sich vielleicht durch die Annahme, dafs in den dünneren und daher leichter beweglichen, äufseren Schichten der Sonne die Dichte viel öfter in solchem Grade gestört ist, dafs die anomalen Dispersionen einen so starken Betrag annehmen können, wie er sich in der Höhe der Gasflammen ausspricht, als in den tieferen, zäheren Niveaus der Metalldämpfe. Die Versuche geben demnach auch wichtige Fingerzeige für die Ermittelung der Höhenlage der Sonnenflecken, jener Stellen starker Dichtestörungen. Sie lassen ferner die von J. N. Lockyer aufgestellte Theorie, dafs die Verbreiterung von Linien als Anzeichen erhöhter Temperatur zu gelten habe, und das Auftreten der sogen. „verstärkten" Linien in Sternspectren einen Beweis für einen intensiveren Glühzustand solcher Körper im Vergleich zu Sternen mit normalen Spectrallinien darstelle, in dieser Allgemeinheit als gänzlich unhaltbar erscheinen.

Ob nun nicht aufser den durch anomale Lichtbrechung erzeugten Scheineruptionen doch noch wirkliche Gasausbrüche auf der Sonne vorkommen, wird einstweilen wohl noch als offene Frage angesehen werden dürfen. Da aber neuerdings die Anwendung des Dopplerschen Prinzipes auf Linienverschiebungen in vielen Fällen, besonders bei sehr starken Verschiebungen, recht zweifelhaft geworden ist, kann man seine Gültigkeit hinsichtlich der Protuberanzen, für die es zuweilen auf Geschwindigkeiten von 600 bis 1000 km führte, kaum als erwiesen erachten. Die direct gesehenen Aufstiegsbewegungen der Sonnenprotuberanzen erfolgen zumeist mit solcher Ungleichförmigkeit — Geschwindigkeiten von hunderten von Kilometern gerathen plötzlich ins Stocken, um ganz unvermittelt, in grofser Höhe über der Sonnenoberfläche, also im „leeren" Weltraum, abermals einen riesigen Betrag anzunehmen —, dafs sie weder als Folge einer einmaligen Kraftentwickelung noch als Ergebnifs einer stetig wirkenden Ursache erklärt werden können.

Natürlich werden die jahrzehntelangen, systematischen Beobachtungen der Protuberanzen immer ihren Werth behalten, mögen sich diese Erscheinungen auch als Trugbilder erweisen. Sie sind immerhin ein Ausdruck eines abnormen Zustandes an gewissen Orten der Sonnenoberfläche, die Statistik der Protuberanzen ist daher auch eine solche jener Oberflächenstörungen, die uns als Flecken vielleicht nur zum geringen Theile wahrnehmbar werden. Jedenfalls ist es jetzt sehr notwendig, dafs man neben dem Doppler'schen Principe auch der (normalen und) anomalen Brechung absorbirender Gase und Dämpfe in der Sonnenphysik eine besondere Aufmerksamkeit schenke und nicht fortgesetzt den Schein für Wirklichkeit ansehe.

A. Berberich.

Die Bedeutung der Becquerelstrahlen in der Chemie.

Von Privatdocent Dr. E. Baur in München.

(Habilitationsrede.)

Im Jahre 1896, kurz nach Röntgens Entdeckung, bemerkte der Pariser Physiker H. Bec-

querel[1]), dafs von einigen seiner Uranpräparate Wirkungen ausgingen, welche denjenigen der Röntgenstrahlen durchaus ähnlich waren. Die fraglichen Strahlen schwärzten die photographische Platte, wurden von Papier, Holz, Metallblechen nicht aufgehalten und machten die Luft zu einem Leiter der Elektricität. Die Präparate Becquerels — es handelte sich zunächst um das Urankaliumsulfat und das Urannitrat — waren phosphorescirend. Nun war von solchen Stoffen bekannt, dafs sie lichtelektrisch sind, wie z. B. Calciumsulfid, Mangansulfid, Chininsulfat u. s. w. Becquerel mufste daher zunächst vermuthen, dafs er es mit einer ähnlichen Wirkung zu thun habe. Aber er bemerkte bald, dafs die neue Strahlung insofern von der Phosphorescenz unabhängig sei, als sie noch fortdauerte, wenn jene längst abgeklungen oder zerstört war. Ja, es war zu ihrer Erregung überhaupt keine Belichtung nöthig. Was die photographische Wirkung anbetrifft, so konnte man sie nicht verwechseln mit derjenigen, welche Stoffe wie Zink, Reten, Terpentin u. s. w. auf die Platte hervorbringen. Nach einer neueren Untersuchung von Russell[2]) geht dieselbe nur bei Anwesenheit von Feuchtigkeit vor sich und erweist sich als eine Folge der Sauerstoffactivirung bei der langsamen Oxydation der genannten Stoffe. Die neuen Strahlen jedoch wirkten auf die Platte, auch wenn die Substanzen, von der sie ausgingen, völlig in Glas eingeschmolzen waren.

Becquerel hatte mit seiner Entdeckung die Fundamentalphänomene eines neuen Gebietes der Physik festgestellt. Er beeilte sich, zu entscheiden, ob seine Strahlen Brechung und Polarisation erlitten und ob sie vom Magneten abgelenkt würden. Auf das erstere ist schliefslich eine negative, auf das letztere eine positive Antwort gegeben worden. Da dies vom chemischen Standpunkte aus weniger interessirt, so wollen wir hier darauf nicht näher eingehen. Wichtig dagegen ist für uns, dafs Becquerel an den Präparaten Moissans, an krystallinischem und geschmolzenem Uran, sowie an Urancarbid die sonderbare Strahlung, deren Ursprung so dunkel war (und es noch ist), wiederfand. Die Strahlung schien also gerade für das Uran charakteristisch, und da sie räthselhafterweise ohne angebbare, äufsere Ursache unvermindert fortdauerte, soweit die Beobachtung reichte, so schien sie auch eine permanente Eigenschaft des Urans zu sein.

Es lag nun in der naturgemäfsen Entwickelung, zunächst festzustellen, ob es noch andere Stoffe gäbe, die Becquerelstrahlen aussendeten, und welche.

Bei einer dahin gerichteten Untersuchung einer grofsen Präparatensammlung fand Frau Curie, dafs die Strahlung aufser dem Uran nur noch dem Thorium und seinen Verbindungen zukomme[3]). Auffallen mufste dabei, dafs die beiden Elemente mit den höchsten Atomgewichten mit dem Strahlungsvermögen ausgerüstet waren[1]). Bei diesem Stande der Dinge war die Bedeutung der Erscheinung für den Chemiker etwa die gleiche wie diejenige des Magnetismus der natürlichen Verbindungen des Eisens und seiner Verwandten. Es waren Thatsachen, die man hinnehmen mufste, ohne dafs sie unmittelbare Handhaben zu chemischen Forschungen darboten.

Nun aber entdeckte Frau Curie[2]), dafs die Pechblende viel stärker activ sei als die reinen Uranpräparate oder das reine Uranmetall selbst. Nachdem man aber in der Radioactivität eine constante und unzertrennliche Eigenschaft bestimmter Elemente erblickt hatte, so lag die Frage vor, wo der Rest der Radioactivität der Pechblende verbliebe. Da aufser Uran und Thor kein radioactives Element bekannt war, so mufsten wohl in der Pechblende noch unbekannte Elemente stecken, an denen Radioactivität haftete und die es zu isoliren galt.

Von diesem Gesichtspunkte aus unternahm man nun die Verarbeitung der Pechblende.

Bei den Bestrebungen, die radioactiven Stoffe zu isoliren, schlofs man stets von der an den Präparaten mit Hülfe des Elektroskops gemessenen Radioactivität auf deren Gehalt an der gesuchten Substanz. Diese keineswegs hypotheseufreie Schlufsweise erwies sich später in einem Fall als mit den Resultaten in Uebereinstimmung, in anderen Fällen jedoch als trügerisch. Jedenfalls aber wirkte sie anregend auf die chemische Forschung und es zeigte sich bald, dafs die betreffenden Bestrebungen nicht fruchtlos bleiben sollten. Es betheiligten sich an ihnen vornehmlich Frau und Herr Curie[3]), dann Giesel[4]), Debierne[5]) und jüngst K. A. Hofmann[6]); als Resultate dürfen wir jetzt zwei neue Elemente verzeichnen, nämlich Radium und Radioblei. — Zwei andere, die aufgetaucht waren, haben keine genügende Bestätigung gefunden, es sind Actinium und Polonium. Das letztere kann sogar als definitiv zurückgewiesen angesehen werden, und von dem Actinium weifs man bis jetzt nur, dafs die Präparate, die es enthalten sollen, ungefähr reine Thorsalze sind.

Ich wende mich nun sogleich zu der Besprechung der Chemie der radioactiven Stoffe.

Frau und Herr Curie lösten die Pechblende in Salpetersäure auf und leiteten in die Lösung Schwefelwasserstoff. Es bleiben dann Uran und Thorium in Lösung, während Blei, Wismut, Kupfer, Arsen und Antimon ausfallen. Dies Gemenge der Sulfide ist sehr activ. Man löst nun Arsen und Antimon in Schwefelammon auf und behandelt die zurückbleibenden Sulfide von Blei, Wismuth und Kupfer mit Salpeter-

[1]) Compt. rend. **122**, 501, 691, 1087 (Rdsch. 1896, XI, 183, 190, 216, 272, 364).

[2]) Archiv f. wiss. Phot. Bd. 1 (Rdsch. 1897, XII, 595).

[3]) Rdsch. XIII, 491.

[1]) Die Thorstrahlen wurden zuerst von C. G. Schmidt Wied. Ann. **65**, 145 (Rdsch. 1898, XIII, 239) und später von Rutherford Philos. Mag. **49**, 1, 161 untersucht (Rdsch. XV, 139).

[2]) Compt. rend. **126**, 1102.

[3]) Compt. rend. **127**, 177, 1216; **129**, 761; **131**, 382.

[4]) Wied. Ann. **69**, 91.

[5]) Compt. rend. **129**, 594; **130**, 906.

[6]) Ber. chem. Ges. **33**, 3126; **34**, 9, 407, 907.

säure. Hierauf fällt man das Blei durch Schwefelsäure. Werden im Filtrate schliefslich Kupfer und Wismuth durch Ammoniak getrennt, so bleibt der radioactive Stoff beim Wismuth. Wird dies mit Wasser fractionirt, so reichert sich die Radioactivität in den ersten Fällungen an.

Die Curie haben nun daraus in Gemäfsheit der oben angeführten Grundsätze den Schlufs gezogen, dafs ihr Wismuth nicht einheitlich sei, sondern einen weiteren Bestandtheil enthalten müsse, der auf den Namen Polonium getauft wurde. Chemisch liefsen sich die Fractionen nicht unterscheiden, was man damit entschuldigte, dafs der Gehalt an dem neuen Stoff in den vorliegenden Präparaten gering sein werde. Das Strahlungsvermögen war in dem besten Präparate 400 mal so stark als dasjenige der Pechblende, die als Ausgangsmaterial gedient hatte.

Sowohl das Hydroxyd, als das Sulfid und Chlorid und das durch Zink oder den galvanischen Strom abgeschiedene Metall waren activ.

Indessen hat sich das Polonium nicht halten lassen. Chemisch liefs es sich nicht charakterisiren, und was die Radioactivität anbetraf, so verschwand dieselbe innerhalb einiger Monate auf Nimmerwiedersehen. Was man dann in den Händen behielt, war nichts als reines Wismuth.

Glücklicher waren die Curie bei der Verarbeitung der Rückstände der Uransalzfabrikation. Diese Rückstände enthalten unter anderem Baryumsalze, und das Baryumchlorid, welches daraus erhalten wurde, erwies sich als eminent activ. Sonst liefs sich zunächst keine Veränderung gegenüber gewöhnlichem Baryumchlorid erkennen. Als die Curie jedoch 2 kg solches Baryumchlorid, erhalten aus einer halben Tonne von Rückständen, zunächst einer fractionirten Krystallisation und dann fractionirter Fällung mit Alkohol unterzogen, bekamen sie nicht nur Fractionen, die mehr und mehr, zuletzt 50000 mal so activ waren als Uran, sondern es liefs sich auch eine beständige Steigerung des Atomgewichtes (Bestimmung des Chlors im wasserfreien Chlorid) erkennen. Frau Curie gab im Jahre 1899: 145,8 und dann 1900: 174,1 bis 173,6 als das Atomgewicht ihrer reinsten Präparate. Mit der letzteren Zahl weist sich das neue Element, Radium genannt, als ein höheres Baryum aus.

Demarçay[1]) hat davon das Funkenspectrum gemessen und photographirt. Er fand in der That ein charakteristisches Spectrum. Das Präparat vom Atomgewicht 174 enthält nach seiner Prüfung nur noch eine Spur Baryum. Die wichtigsten Linien sind λ 4826, 4683, 4533, 4436, 3814, 3649. Aufserdem unterscheidet sich das Radium vom Baryum nur durch die gröfsere Unlöslichkeit des Chlorids in Alkohol. Diese geringe Verschiedenheit ist jedoch kein Einwand gegen die elementare Eigenart des Radiums. Denn wäre z. B. Strontium ein neues Element, von dem nur etwa 1 Gramm zur Verfügung stände, so wäre man ja ebenfalls in ziemlicher Verlegenheit, es nach seinen Reactionen vom Baryum zu unterscheiden, und müfste sich auch hier allein auf Verbindungsgewicht und Spectroskop verlassen.

Offenbar ist Radium in der Pechblende nur in äufserst geringer Menge enthalten, und seine Abscheidung im reinen Zustande erinnert in ihrem Wesen sehr an jene berühmte Arbeit Bunsens, in der er einige Gramme Rubidium und Cäsium aus 240 kg Mutterlaugen der Dürkheimer Salzsoole gewann.

Radiumpräparate sind aufserdem von Giesel auf demselben Wege wie die Präparate Curies hergestellt worden. Und Runge fand auch vier der Spectrallinien Demarçays darin wieder. Bezüglich ihrer Strahlungseigenschaften verhalten sich die Radiumpräparate sonderbar. Das durch Krystallisation aus der Lösung abgeschiedene Chlorid, sowie das ausgefällte Sulfat oder Carbonat erlangen erst nach einigen Tagen ihre volle Activität. Die Lösung des Chlorids ist anfangs, d. h. kurz nach der Auflösung, stark activ, sie schwächt sich aber allmählich ab. Die daraus abgeschiedenen Krystalle gewinnen die Activität allmählich wieder. Clorid und Bromid phosphoresciren. An feuchter Luft zerfliefsen sie und hören dann auf zu leuchten. Nach der Entwässerung phosphoresciren sie wieder. (Schlufs folgt.)

[1]) Compt. rend. 129, 717; 131, 258 (Rdsch. XV, 16).

Heineman, Frentzel und Reach, Caspari, Bornstein, N. Zuntz: Ueber die Bedeutung der verschiedenen Nährstoffe als Quelle der Muskelkraft. Arbeiten aus dem thierphysiologischen Institut der Landwirthschaftl. Hochschule. (Pflügers Archiv für Physiologie 1901, Bd. LXXXIII, S. 441—571.)

Aufgrund vorläufiger Mittheilungen wurde bereits in der „Rundschau“ (1897, XII, 656, 672) über einen Theil der vorliegenden Untersuchungen berichtet.

Zur Berechnung des Energieaufwandes bei gemessener Muskelarbeit dient die Steigerung der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung, welche durch die Arbeit bedingt wird. Dieselbe wird durch directe Messung des Volums der ausgeathmeten Luft und Analyse einer Durchschnittsprobe derselben nach früher beschriebenen Methoden ermittelt. Dabei wird vorausgesetzt, dafs der eingeathmete Sauerstoff die Nährstoffe, welche verbraucht werden zu Kohlensäure, Wasser und den im Harne entleerten, stickstoffhaltigen Auswurfsstoffen zersetzt. Wir kennen genau die Wärmemenge, welche ein Liter Sauerstoff liefert, je nachdem es sich in dieser Weise mit Eiweifs, Fett oder Kohlenhydrat verbindet, sie beträgt 4476, 4686, 5047 Cal. Da sich nun die Menge des zersetzten Eiweifses aus dem Stickstoffgehalt des Harns, die Vertheilung des übrigen Sauerstoffs auf Fett und Kohlenhydrat aus dem respiratorischen Quotienten, d. h. aus dem Verhältnifs zwischen gebildeter Kohlensäure und verbrauchtem Sauerstoff berechnen läfst, können wir aus den Versuchsdaten der Energieentwickelung ableiten. Eine gewisse Unsicherheit bedingt nur das Eiweifs, da die Zersetzungsproducte desselben

verspätet im Harne erscheinen und auch zweifelhaft ist, ob die im Harne auftretenden Endproducte mit den im Muskel gebildeten identisch sind. Pflüger hat jüngst wahrscheinlich gemacht, dafs dies nicht der Fall sei. Immerhin übersteigt die hierdurch bedingte Unsicherheit nicht 0,5 bis 2 % des Resultats.

In den Versuchen von Herrn Heineman wurde die Arbeit durch Raddrehen, in denen der Herren Frentzel und Reach durch Bergaufgehen geleistet. Beide führen zu dem Ergebnifs, dafs Fette und Kohlenhydrate sich bei der Muskelarbeit im Verhältnifs ihrer Verbrennungswärmen vertreten, dafs also die von Seegen sowie von Chauveau vertheidigte Annahme, das Fett müsse erst in der Leber in Zucker umgesetzt werden, ehe es den Muskeln als Kraftquelle dienen könne, nicht richtig sei. Bei dieser Umwandlung würden nämlich etwa 29 % der Energie des Fettes in Wärme umgewandelt, also der Muskelkraft verloren gehen; es müfste also der Energieverbrauch um 29 % geringer sein, wenn statt Fett Kohlenhydrate zur Bestreitung der Arbeit mit der Nahrung in ausreichender Menge zugeführt würden. Das ist wie gesagt nicht der Fall. Die in den einzelnen Versuchsreihen beobachteten Abweichungen von der vollkommenen Gleichheit erklären sich zumtheil aus dem Einflufs der Uebung. Im Laufe der Versuche wurde der Verbrauch unabhängig von der Art der Ernährung geringer, die Arbeit wurde immer ökonomischer geleistet.

Die Rolle, welche das Eiweifs, das Baumaterial des Muskels, bei seiner Arbeitsleistung spielt, suchten die Herren Caspari und Bornstein, der eine durch Versuche am Hunde, der andere durch solche an sich selbst aufzuklären. — Wir wissen, und namentlich neue Versuche von Pflüger und seinen Schülern haben Belege dafür gebracht, dafs angestrengte Arbeit mit Erhöhung des Eiweifsverbrauchs einhergeht. Casparis Versuche zeigen, dafs dieser vermehrte Eiweifszerfall vermieden werden kann, dafs im Gegentheil die Arbeit die Tendenz zum Eiweifsansatz steigert, wenn die Nahrung so verabreicht wird, dafs zur Zeit der Arbeit reichlich Kohlenhydrate im Blute circuliren, während man die Hauptmenge des Eiweifses der täglichen Nahrung erst nach der Arbeit füttert. Unter solchen Umständen tritt an Stelle des in den ersten Arbeitstagen stattfindenden Stickstoffverlustes selbst dann erheblicher Eiweifsansatz, wenn die Nahrung so knapp gewesen ist, dafs das Thier täglich noch ein Quantum seines Körperfettes verbraucht. — Hier ist zum ersten Male die Erfahrung, dafs Arbeit die Muskeln hypertrophisch macht, durch exacte Messung des Stoffwechsels zahlenmäfsig verfolgt worden; in den letzten fünf Tagen der Arbeitsperiode wurden täglich etwa 100 g Fleisch angesetzt, während wenigstens ebenso viel Körperfett verbraucht wurde.

Herr Bornstein hatte schon in einer früheren, an sich selbst ausgeführten Versuchsreihe gezeigt, dafs man durch einseitige Steigerung des Eiweifsgehalts der Nahrung ein lange Zeit fortdauerndes Anwachsen des Eiweifsstandes des Körpers (eine Zunahme seines Fleisches, ohne nennenswerthe Vermehrung des Körperfettes) bewirken kann. Hier zeigt er, dafs diese Bereicherung des Körpers an Eiweifs, also an activer Substanz, erheblich gröfser ausfällt, wenn man täglich eine mäfsige Arbeit (etwa 17000 mkg durch Raddrehen) leisten läfst. Hierbei war es möglich, einen Zuwachs von 800 g Fleisch in 18 Tagen zu bewirken ohne gleichzeitigen Ansatz von Fett.

N. Zuntz.

L. Linsbauer: Untersuchungen über die Durchleuchtung von Laubblättern. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt. 1901, Bd. X, S. 53—89.)

Bei den ersten Untersuchungen über die Durchleuchtung von Pflanzentheilen wurde nur die qualitative Beschaffenheit des Lichtes ins Auge gefafst. Sachs kam 1860 zu dem Ergebnifs, dafs die Strahlen gröfserer Wellenlänge am tiefsten in die pflanzlichen Gewebe eindringen; erst nach Einführung des Spectroskops war eine genauere Bestimmung der Farbe durch Angabe der Wellenlänge ermöglicht. Mit der quantitativen Bestimmung des Lichtes hat sich zuerst N. J. C. Müller in umfassenderer Weise beschäftigt (1877). Die Unvollkommenheit seiner Methode gestattete aber keine weiter verwerthbaren Mafsangaben zu liefern. Messungen der Intensitäten unterhalb eines Blattes führten Engelmann (1884) und Reinke (1886) unter Benutzung des Spectralphotometers aus, in der Absicht, die Beziehungen zwischen Assimilation und Absorption zu bestimmen. Aus neuester Zeit stammen Versuche Griffons über die Assimilation im Licht, das ein oder mehrere Blätter passirt hat (vergl. Rdsch. 1900, XV, 192). Ueber die Intensität des durchgestrahlten Lichtes ist aus dieser Arbeit nichts zu entnehmen. Einige Zahlenangaben über die Menge des durch ein Blatt absorbirten Lichtes hat Brown gemacht (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 611).

Unter Anwendung der von Wiesner modificirten und wesentlich vereinfachten photometrischen Methode Bunsen-Roscoes (vgl. Rdsch. 1894, IX, 160) hat nun Herr Linshauer genauere Untersuchungen ausgeführt, um festzustellen, wieviel Licht durch ein ganzes Blatt hindurchgeht, um diese Lichtmenge mit der auffallenden in Verhältnifs setzen zu können. Den Quotienten aus der Menge des durchgelassenen Lichtes zur Menge des auffallenden Lichtes nennt er die Durchleuchtungsgröfse.

Die Messungen bezogen sich auf die stärker brechbaren Strahlen des Spectrums und wurden zunächst in senkrecht auffallendem Sonnenlichte ausgeführt. Aus den Untersuchungen ergab sich folgendes:

Im allgemeinen zeigen verschiedene Pflanzen einen verschiedenen Grad von Transparenz als Ausdruck der mannigfachen Anpassungsfähigkeit der Pflanzenwelt an die so verschiedenartig abgestuften Nüancen der ihr zu Gebote stehenden Lichtstärke.

Es ist wahrscheinlich, dafs jede Species eine ge-

wisse, innerhalb bestimmter Grenzen schwankende Durchleuchtungsgröfse besitzt.

Von den untersuchten Blättern besafs die geringste Transparenz das Sonnenblatt von Cornus sanguinea und das von Cytisus Laburnum, nämlich 0,0003 Bunsen-Einheiten. Das meiste Licht wurde vom Schattenblatt der Buche (Fagus silvatica) durchgelassen, dessen Durchleuchtungsgröfse $D = 0{,}02$ betrug.

In den meisten Fällen sind die Schattenblätter einer Pflanze durchsichtiger als die zugehörigen Sonnenblätter. Das transparenteste Sonnenblatt liefs (bei den Versuchspflanzen) noch immer dreimal weniger Licht durch als das undurchsichtigste Schattenblatt.

Es läfst sich der Satz aussprechen, dafs bei derselben Art die Durchleuchtungsgröfse eines Blattes um so kleiner wird, je mehr dasselbe gegen die Peripherie des Laubwerkes rückt.

Dafs bei dem Vorgange des Aufhaltens des Lichtes das farblose Blattgewebe in besonders hohem Mafse betheiligt ist, geht aus der Untersuchung von weifs panachirten Blättern hervor. Während nämlich die Durchleuchtungsgröfse der normalgrünen Partien in den allermeisten Fällen den Werth der zweiten Decimalstelle nicht überschreitet, bewegt sich die genannte Gröfse bei den entsprechenden farblosen Blattpartien schon in den Zehntelu. Diese Gleichförmigkeit gestattet es, die mittlere Durchleuchtungsgröfse des farblosen Blattgewebes zu 0,32 zu bestimmen, während die durchschnittliche Durchleuchtungsgröfse des grünen Blattes nur etwa 0,05 bis 0,06 beträgt. Demnach hält das farblose Gewebe rund 0,68 des auffallenden Lichtes zurück, während auf Rechung des Chlorophylls (infolge Absorption, Diffusion u. s. w.) der geringe Betrag von 0,26 bis 0,27 kommt. Mit anderen Worten: Die „Gewebewirkung", d. h. die lichtabhaltende Wirkung des nicht grünen Gewebes infolge combinirter Thätigkeit von Reflexion bezw. Diffusion und Absorption beträgt etwa 68 % des auffallenden Lichtes, hingegen erreicht die „Chlorophyllwirkung", d. i. die resultirende Wirkung eines Complexes von Umständen, welche im grünen Blatte gegenüber dem farblosen neu in Thätigkeit treten, nur den Betrag von circa 26,5 % der ursprünglichen Lichtstärke.

Höchst wahrscheinlich bleibt ein ziemlich grofser Theil des einem Blatte zustrahlenden Lichtes im Blatte zurück, um dort zu verschiedenen Processen verwendet zu werden. Thatsächlich lernen wir immer mehr solcher Processe kennen, welche vom Licht abhängen, speciell mit dem Lichte stärkerer Brechbarkeit in naher Beziehung stehen. Dies gilt aufser für Wachsthums- und Gestaltungsvorgängen (Heliotropismus) z. B. für die Bildung des Kalkoxalats (Schimper); ferner hat Palladin gefunden, dafs die Regeneration der activen Proteïnstoffe unter gewissen Umständen im blauen Lichte energischer vor sich geht als im gelben, und dafs die Bildung der nicht verdaulichen Proteïnsubstanzen wiederum durch das blaue Licht gefördert wird (gegenüber den gelben Strahlen und der Dunkelheit). Green findet sodann Beziehungen zwischen dem blauen Lichte und der Diastase (vergl. Rdsch. 1897, XII, 352). Alles Processe, welche, mit Green zu reden, zeigen, dafs eine vom Chlorophyll unabhängige Absorption von strahlender Energie stattfindet.

Fassen wir die im vorigen gewonnenen Vorstellungen und Erwägungen zusammen, so kommen wir zu der Anschauung, dafs das directe Licht im Blattgewebe zum grofsen Theile nach allen Richtungen sich verbreitet, wodurch das Pflanzenblatt nach allen Seiten hin durchstrahlt wird. Vermuthlich ist es das Schwammparenchym mit seinem luftführenden Intercellularsysteme, wo der Vorgang der allseitigen Zerstreuung am stärksten vor sich geht. Das directe Sonnenlicht als solches wird also nur zumtheil verwendet, zum anderen Theile wird es in zerstreutes Licht verwandelt, ohne für die Pflanze verloren zu gehen. Es mag bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen werden, dafs dem directen Lichte auch sonst, wie Wiesner findet und besonders hervorhebt, im Pflanzenleben nicht jene grofse und allgemeine Bedeutung zukommt wie dem diffusen Lichte.

Verfasser hat auch einige Schutzmittel gegen zu intensives (blaues) Licht einer photometrischen Bestimmung unterzogen und beispielsweise die abschwächende Wirkung des Haarüberzuges an jungen Blättern des Quittenapfelbaumes zu 1,3 % des auffallenden Lichtes, die der Wachsincrustation von Primula Auricula zu 0,9 % ermittelt. Es wird mithin nur eine sehr geringe Menge des auffallenden Lichtes durch die Haar- und Wachsüberzüge zurückgehalten. In der Mehrzahl der Fälle sind junge Blätter durchsichtiger als ältere derselben Pflanze; doch giebt es auch Arten, bei denen kein Unterschied zu bemerken ist, und andere, bei denen die älteren Blätter durchsichtiger sind als die jüngeren, selbst wenn diese unbehaart sind (Nebenblätter von Liriodendron). F. M.

Eugen Reimann: Die scheinbare Vergröfserung der Sonne und des Mondes am Horizonte. (Programm des königl. Gymnasiums zu Hirschberg i. Schl. Ostern 1901.)

Schon zweimal wurde in dieser Zeitschrift Bericht über Programmabhandlungen des Verf. erstattet, welche sich mit Bestimmung der Gestalt des scheinbaren Himmelsgewölbes beschäftigten. Es leuchtet ein, dafs die Abweichung des Firmamentes von einer Hohlhalbkugel auch für das bekannte Phänomen mafsgebend sein mufs, welches uns in der Vergröfserung der Scheiben von Sonne und Mond in geringer Höhe über dem Horizonte entgegentritt. Nunmehr wird uns die erste systematische Bearbeitung dieser Frage dargeboten, welche bereits zahlreiche literarische Erörterungen ins Leben gerufen hat. Aristoteles, Posidonius, Ptolemaeus, Witelo (Vitellion), Regiomontanus, Peckam (die mifsverständliche Bezeichnung Pisanus sollte verschwinden), Kepler, Cartesius, Herigone, Cardano, Gregory, Malebranche, Wallis, Huygens, De Mairan, Rob. Smith, um von den minder wichtigen Schriftstellern ganz zu schweigen, haben sich in älterer Zeit über die Sache geäufsert.

Ursprünglich dachte man an eine angeblich vergrößernde Tendenz der um den Horizont gelagerten Dünste; indessen hat schon der Araber Ibn Haitham (Alhazen) eine mehr ins Gebiet der Psychophysik fallende Ursache angedeutet, indem er darauf hinwies, dafs zwischen dem culminirenden Gestirne und dem Auge des Beobachters sich gar keine Vergleichsgegenstände befänden, und dafs somit der Himmelskörper kleiner erscheinen müsse, als wenn er sich in der Nähe des von solchen Objecten erfüllten Gesichtskreises befindet. Einen ähnlichen Standpunkt vertrat Malebranche, und im 19. Jahrhundert haben sich Brandes, Clausius, Kundt — in seinen Untersuchungen über optische Täuschungen —, v. Helmholtz u. A. in verwandtem Sinne ausgesprochen. Irrig, wenn schon für jene Zeit verzeihlich, nimmt C. Scheiner die Refraction für die Erklärung in Anspruch. Gassendi wollte eine Beeinflussung der Pupille durch die mit dem Abstande vom Horizonte wachsenden Lichtintensitäten annehmen, und Andere haben diese Hypothese gebilligt. Die Verflachung des Himmelsgewölbes an seinem Gesichtskreise hatte der oben genannte arabische Optiker nur secundär zu der Erscheinung in Beziehung gesetzt, während Hobbes und Rob. Smith gerade dieses Moment ernstlicher zu beachten begannen. In diesem Geiste bewegen sich auch die Angaben von Biot, Bohnenberger, E. Schmidt, M. Blondel, Filehne; der letztgenannte, ein bekannter Physiologe, ist ein entschiedener Gegner der Vergleichungstheorie. Gleiches gilt für den Belgier Houzeau und den einen sehr skeptischen Standpunkt einnehmenden Griechen Eginitis. Manche haben überhaupt die Realität des Phänomenes in Abrede gestellt.

Demgemäfs ist von Wichtigkeit, dafs Herr Reimann erstmalig mit Messungen hervortritt. Er selbst und ein ihn unterstützender Beobachter konnten feststellen, dafs die untergehende Sonne $3^1/_2$ mal so grofs geschätzt wurde als die in 55° Höhe durch den Meridian gehende, durch ein Blendglas betrachtete Sonne. Solch thatsächlich im menschlichen Sinnesorgane vorhandener, nicht blofs eingebildeter Differenz gegenüber kann die blofse Negation nicht bestehen, und auch mit dem Auskunftsmittel des Vergleiches kommt man zu keiner befriedigenden Einsicht in den wahren Sachverhalt. Thatsächlich ist die scheinbare Vergrößerung eine unmittelbare Consequenz des Umstandes, dafs sich — nach Herrn Reimann — die Entfernung des Zenits vom Betrachtenden zum Halbmesser des Horizontalkreises anscheinend wie 1:3,5 verhält, wenn der Himmel heiter ist. Die „Himmelswand“ des sinnlichen Eindruckes ist verschiebbar, von den meteorologischen Verhältnissen abhängig. Und mit diesen variirt auch die vermeintliche Vergrößerung des Mondes und der Sonne in geringer Erhebung über den Horizont. S. Günther.

Ernst Gehrke: Ueber den Geschwindigkeitsverlust, welchen die Kathodenstrahlen bei der Reflexion erleiden. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1901, S. 461—467.)

Fallen Kathodenstrahlen auf einen Körper, der ihre ganze Energiemenge absorbirt und in Wärme umwandelt, dann ist die in der Secunde zugeführte Wärmemenge Q gleich iV Erg, wenn i die von den Kathodenstrahlen geförderte Elektricitätsmenge, und V die Potentialdifferenz zwischen Kathode und Körper ist. Wird ein Theil der Kathodenstrahlen reflectirt, dann ist $Q > iV$, wenn die Kathodenstrahlen oder ein Theil derselben einen Geschwindigkeitsverlust erleiden, und dies wurde auch durch Messungen von Cady (Rdsch. 1900, XV, 343) bestätigt. Wenn aber ein solcher Geschwindigkeitsverlust eintritt, dann mufs die magnetische Ablenkbarkeit dies erkennen lassen, da die reflectirten Strahlen bez. ein durch sie erzeugter Fluorescenzfleck stärker abgelenkt werden mufs als ein von den directen Strahlen erzeugter. Ein von anderer Seite ausgeführter, diesbezüglicher Versuch hatte zwar negatives Ergebnifs, er war jedoch nicht überzeugend, so dafs Verf. auf Anregung des Herrn Warburg neue Messungen ausführte.

Die verwendete Röhre hatte zwei mit dem negativen Pol einer 20-plattigen Influenzmaschine verbundene Kathoden, die eine gab ein directes Strahlenbündel auf dem Fluorescenzschirm, die zweite ein durch einen Refractor gespiegeltes Bündel; beide Flecke lagen neben einander auf dem das Röhrenende bildenden Schirm und konnten leicht durch zwei vollkommen gleiche Inductionsspulen in verticaler Richtung abgelenkt werden. Als Reflectoren wurden nach einander benutzt: Magnesium, Platin, Kupfer, Aluminium, Kohle.

Ohne Magnetfeld lagen die beiden Flecke neben einander und unterschieden sich nur durch die gröfsere Länge und geringere Schärfe der Ränder an dem reflectirten Flecke. Wurde das Magnetfeld erregt, so wurden beide Flecke zugleich entweder nach oben oder nach unten abgelenkt; dabei blieb der directe Fleck fast gleich breit, während der reflectirte seine Gestalt vollkommen veränderte und zu einem bis zum Schirmrande verlaufenden Lichtschweif ausgezogen war. Dies zeigte sich sowohl beim Magnesium- wie beim Platinreflector, bei denen nur die Helligkeitsvertheilung eine verschiedene war. Kupfer, Aluminium und Kohle verhielten sich als Reflectoren ähnlich und ordneten sich bezüglich der Helligkeitsvertheilung zwischen die beiden genannten Metalle.

„Zu quantitativen Messungen ist wohl die Methode der Fluorescenzflecke nicht geeignet. Indessen läfst sich immerhin behaupten, dafs innerhalb des Intervalls von 3000 bis etwa 13000 Volt eine Verbreiterung des Fluorescenzfleckes der reflectirten Strahlen beobachtet wurde, die darauf schliefsen läfst, dafs der Geschwindigkeitsverlust der Korpuskeln bei der Reflexion den halben Betrag der anfänglichen Geschwindigkeit sicher erreichen kann.

Es scheint nicht schwer zu sein, sich im allgemeinen von den beobachteten Thatsachen Rechenschaft zu geben. Nach der Entdeckung von H. Hertz werden dünne Metallblätter von Kathodenstrahlen durchdrungen. Daraus folgt, dafs die den Kathodenstrahl bildenden Korpuskeln sich innerhalb eines Metalles bewegen können, ohne ihre Ladungen zu verlieren. Macht man nunmehr die Annahme, dafs die Korpuskeln, je tiefer sie in das Metall eindringen, um so mehr an Geschwindigkeit verlieren, und dafs auch im Innern theilweise Reflexion stattfindet, so kommt man zu dem Schlufs, dafs das aus einem homogenen Kathodenstrahlenbündel durch Reflexion entstehende Strahlenbündel aus unzählig vielen Strahlengattungen besteht, deren Geschwindigkeiten zwischen 0 und der vor der Reflexion vorhandenen liegen können. Dabei wird ein stark absorbirender Körper wie Platin weniger Korpuskeln wieder aus seinem Innern hergeben als ein schwächer absorbirender Körper, wie Magnesium, so dafs das Spectrum des Magnesiums einen sanfteren Uebergang von hell zu dunkel zeigen wird als das des Platins.“ Eine weitere Consequenz dieser Anschauung wäre, dafs auch beim Durchgang der Kathodenstrahlen durch dünne Metallplättchen oder andere Körper ein Geschwindigkeitsverlust eintritt, wovon J. J. Thomson eine Andeutung gefunden.

E. Rutherford: Einflufs der Temperatur auf die „Emanationen“ radioactiver Substanzen. (Physikaliche Zeitschrift. 1901, Jahrgang II, S. 429—431.)

In einer früheren Arbeit (Rdsch. 1900, XV, 139, 240) hatte Verfasser gezeigt, dafs Thoriumverbindungen radioactive Theilchen aussenden, welche ihr Strahlungsvermögen und die Fähigkeit, die Luft zu ionisiren, einige Minuten behalten, durch Wattepfropfen und Lösungen hindurchgehen, ohne merklich ihr Strahlungsvermögen zu verlieren, während die von der „Emanation“ ausgehende Strahlung in einer Minute schon auf ihren halben Werth gesunken ist. Dorn hatte gefunden, dafs

Radium und Polonium ähnliche Eigenschaften besitzen und nur in der Geschwindigkeit differiren, mit welcher die Emanationen abuehmen; Anwesenheit von Feuchtigkeit in der Luft erwies sich für die Emanationen aller drei Stoffe förderlich.

Herr Rutherford hat nun den Einfluss der Temperatur auf das Emanationsvermögen der radioactiven Substanzen in der Weise untersucht, dass die letzteren in die Mitte einer Platinröhre gebracht wurden, die in einem Asbestofen geheizt werden konnte. Durch die Röhre wurde ein langsamer Strom trocken und staubfrei gemachter Luft geleitet und gelangte in ein cylindrisches Metallgefäss, in welchem ein isolirter, mit einem empfindlichen Elektrometer verbundener Messingstab sich befand. Das Gefäss war mit dem einen Pol einer Batterie von 300 Volt verbunden.

1 g Thoriumoxyd und ein Luftstrom von etwa 2 cm^3 in der Secunde bewirkten eine Elektrometerablenkung von 10,6 Scalentheilen. Bei Anwendung einer Gasflamme stieg die Ablenkung auf 18,4 Scalentheile und blieb constant, solange die Flamme constant blieb. Erhitzung der Röhre auf Rothgluth bewirkte ein Maximum der Ablenkung von 36 Theilen pro Secunde; sie sank dann und nahm nach dem Abkühlen bis auf 0,5 Theile per Secunde ab. Bei Anwendung einer hohen Temperatur wird somit das Emanationsvermögen des Thoriumoxyds zuerst auf den dreifachen Betrag vermehrt, dann aber fast gänzlich zerstört. Bei Temperaturen unterhalb der Rothgluth liefs hingegen das Emanationsvermögen nicht nach; selbst nach stundenlanger, etwa auf das doppelte gesteigerter Emanation unter Einwirkung der Gasflamme war nach Abkühlung auf Zimmertemperatur die Emanation die gleiche wie vor der Erwärmung.

Andere Thoriumpräparate verhielten sich ähnlich wie das Oxyd. Uranoxyd gab weder kalt noch warm eine Emanation. Radiumpräparate, von P. de Haën bezogen, zeigten beim Erhitzen einen sehr grofsen Einfluss. Schon das Erwärmen mit einer kleinen Gasflamme steigerte die Emanation auf das dreihundertfache und der durch dieselbe im Prüfcylinder erzeugte elektrische Strom änderte sich nach Entfernen der Flamme und Unterbrechung des Luftstromes nur langsam. Wurde die Luft aus dem Prüfcylinder ausgeblasen, so fiel der Strom auf $^1/_{20}$ seines Werthes. Bei Einwirkung der vollen Gasflamme stieg der Strom auf das 1800fache seines Anfangswerthes und bei heller Rothgluth der Platinröhre stieg die Wirkung auf mehr als das 5000fache; Weifsgluth brachte keine weitere Steigerung hervor. Abstellen der Flamme und Unterbrechung des Luftstromes bewirkte nach dem Aushlasen der Luft aus dem Prüfcylinder eine Abnahme des Stromes auf $^1/_4$ seines Aufangswerthes, so dafs $^3/_4$ des Stromes von der Emanation herrührten. Bei Wiederholung des Versuches am nächsten Tage mit demselben Radium konnte Rothgluth nur eine Steigerung des Stromes auf das 65fache erzeugen. Die Emanation des Radiums wuchs aber mit zunehmender Temperatur enorm an; doch wurde nach einmaliger Erhitzung auf Rothgluth diese anfängliche Steigerung mit der Temperatur zum gröfsten Theil zerstört und konnte nicht wieder hergestellt werden. Aehnliche Resultate wie die vorstehenden, mit Radiumbromid erzielten wurden mit einem anderen Präparate gewonnen.

Einige interessante Beziehungen zwischen der Emanation des Radiums und der inducirten Radioactivität sollen hier unerwähnt bleiben, da Verfasser eine detaillirtere Prüfung der Radiumemanation in Aussicht stellt. Aus der vorstehend beschriebenen Wirkung der Temperatur auf die Emanation des Thoriums und Radiums schliefst Verfasser, dafs die Emanation wahrscheinlich von einem chemischen Vorgange im Material herrührt. „Solange die Temperatur eine gewisse Grenze nicht überschreitet, ist das Emanationsvermögen vermehrt und bleibt constant, solange die Temperatur constant bleibt. Wenn dagegen die Temperatur über einen bestimmten Werth steigt, so wird das Emanationsvermögen gröfstentheils zerstört und kann nicht wieder hergestellt werden. Die Beobachtung Dorns, dafs das Emanationsvermögen in feuchter Luft vermehrt ist, kann auch als Stütze des obigen Schlusses dienen.“

J. Strüver: Eine chemische Reaction zwischen Hauerit und einigen Metallen bei gewöhnlicher Temperatur. (Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1901, S. 257—261.)

Vor mehreren Jahren hatte Verf. einige Haueritkrystalle zufällig mit einem Stück reinen, metallischen Silbers in ein Pappkästchen gelegt und fand dann beim Oeffnen zu seiner Ueberraschung das Silber, das rein weifs und metallglänzend gewesen war, von einer dünnen, schwarzen, krystalliuischen Schicht überzogen. Auch die Krystalle schienen aufsen stärker verändert als gleichzeitig ohne Metall eingeschlossene Exemplare. Offenbar war hier bei gewöhnlicher Temperatur eine chemische Reaction zwischen dem Mangandisulfat (Hauerit) und dem Silber eingetreten. Auf dem Boden des Kästchens war keine Spur der schwarzen Substanz zu sehen, während andererseits die Umwandlung keineswegs auf die wenigen Berührungspunkte zwischen Krystallen und Silber beschränkt war. Die Menge der schwarzen Substanz war nicht ausreichend für eine quantitative chemische Analyse, aber die mikroskopische und mikrochemische Untersuchung zeigte zweifellos, dafs sie Schwefelsilber sei.

Herr Strüver hat nun sofort versucht, die Erscheinung zu reproduciren, und nicht allein mit Silber, sondern auch mit anderen Metallen, und aufser Hauerit sind auch noch andere Schwefelverbindungen in das Experiment gezogen worden. Obwohl bei der Mehrzahl der Versuche längere Zeit wird verstreichen müssen, bevor deutliche Resultate erkennbar sein werden, haben zwei unter den geprüften Metallen auffallenderweise sofort Erfolg geliefert; nämlich frisch gereinigtes Silber und Kupfer. Ersteres erwies sich sowohl bei einer Vergleichung mit älteren Silbermünzen als beim Vergleich zwischen reinem und legirtem Metall schon nach einer Stunde verändert und nach einigen Stunden deutlich geschwärzt, während ältere Silbermünzen selbst nach zwei Monaten unverändert waren und neue erst nach 20 Tagen deutlich geschwärzt erschienen. Sorgfältig gereinigte Stücke von käuflichem (ziemlich reinem) Kupferblech gaben schon in weniger als 24 Stunden Schwärzung des Metalls unter Bildung von Schwefelkupfer. Die Schwärzung des Metalls und die an frischen Spaltungsflächen des Metalls leicht erkennbaren Veränderungen des letzteren gingen von den Berührungsstellen zwischen Metall und Krystall aus und verbreiteten sich von da allseitig.

Die mit Hauerit und anderen Metallen, sowie die mit anderen Schwefelverbindungen angestellten Versuche haben bisher keine positiven Resultate gegeben, wahrscheinlich weil die Dauer des Einwirkens noch zu kurz gewesen. Die Versuche sind im Winter 1900/1901 ausgeführt und die bisher constatirten Thatsachen bieten interessante Analogien mit der von Roberts-Austen nachgewiesenen Diffusion fester Metalle bei gewöhnlicher Temperatur (Rdsch. 1901, XVI, 47).

W. M. Wheeler und W. H. Long: Ueber die Mäunchen einiger Ecitonideu aus Texas. (American Naturalist 1901, vol. XXXV, p. 157—173.)

Uulängst hat Referent (Rdsch. 1900, XV, 655) über eine Arbeit Herrn Wheelers berichtet, in welcher dieser Autor die bis dahin unbekannten Weibchen einiger in Texas lebender Ecitoniden beschrieb. Die Entdeckung war deshalb von nicht geringem Interesse, weil von diesen merkwürdigen, in ihrer Lebensweise von den übrigen Ameisen so beträchtlich abweichenden Thieren die Geschlechtsthiere überhaupt noch sehr wenig bekannt waren. Seit dem Erscheinen der erwähnten Arbeit hat André die von ihm früher unter dem Namen Pseudodichtadia incerta beschriebenen Ameisen als das Weibchen

von Eciton coecum bezeichnet, während Emery in den Jurineschen Labidus Latreilli das Männchen derselben Art erkannte, so dafs von dieser Species nunmehr alle drei Stände bekannt sind. In der vorliegenden Veröffentlichung theilt nun Herr Wheeler mit, dafs er in einem Neste derselben Art, deren Weibchen er in seiner früheren Arbeit beschrieben hat — diese ist, wie Verf. mittheilt, nicht E. Sumichrasti Norton, sondern E. Schmitti Emery —, neben zahlreichen Arbeitern auch einige 100 relativ grofse Männchen fand, welche von den Arbeitern bedeckt waren. Männliche Puppen oder Weibchen waren in dem Nest nicht aufzufinden. Dagegen fand Herr Long am Ufer des Shoal Creek unweit Austin ein Nest von E. opacithorax Emery auf, welches gleichfalls zahlreiche Männchen enthielt. Weibchen wurden auch hier nicht gefunden. Des weiteren fand der letztgenannte Autor abends an den Laternen von Austin männliche Ecitoniden, welche der Art E. (Labidus) Harrisi angehören, und andere, welche wohl eine abweichend gefärbte Varietät derselben Species darstellen.

Die Männchen von E. Schmitti, welche noch einige Tage in der Gefangenschaft fortlebten, ermöglichten dadurch noch einige biologische Beobachtungen. Ebenso wenig, wie die früher von Wheeler beobachteten Ecitonidenweibchen, besitzen die Männchen den unangenehmen Geruch der Arbeiter. Vielleicht erklärt dies die Thatsache, dafs die Arbeiter auf dem — erheblich gröfseren — Männchen herumklettern, so dafs letztere dadurch in ihrer Beweglichkeit wesentlich beeinträchtigt werden. Von ihren grofsen Mandibeln machten die Männchen weder zur Abwehr noch zur Nahrungsaufnahme Gebrauch, sie frafsen während der Gefangenschaft nichts. Da die Weibchen träge und aufserdem ungeflügelt sind, so können die Mandibeln auch bei der Begattung kaum von wesentlicher Bedeutung sein. Herr Wheeler betrachtet sie als secundäre Geschlechtsmerkmale, entsprechend den Mandibeln der Lucaniden und den Stirnhörnern verschiedener Lamellicornen. Vormittags verhielten sich die Thiere ruhig, nachmittags zwischen ein und zwei Uhr wurden sie lebhafter, den Höhepunkt der Beweglichkeit erreichten sie zwischen 5 und 7 Uhr, um dann während der Nacht wieder in Schlaf zu verfallen. Die Männchen der beiden Arten (E. Schmitti und E. opacithorax) verhielten sich inbezug auf Färbung und Lebensweise ziemlich ähnlich. Auf die durch Abbildungen erläuterte ausführliche Beschreibung derselben kann hier nicht eingegangen werden.

Am Schlufs erörtern die Verff. noch den — zuerst von A. Müller erwähnten — angeblichen Dimorphismus der männlichen Larven verschiedener Ecitonarten. In den bisher näher untersuchten Fällen hat sich durchweg herausgestellt, dafs die eine der beiden Larvenformen nicht der betreffenden Ecitonart, sondern vielmehr einer fremden Insectenart angehörte und wahrscheinlich auf einem Raubzuge erbeutet worden war. Dafs dies bei den Ecitoniden nicht selten vorkommt, beweist u. a. der Umstand, dafs Herr Long in dem erwähnten Neste von E. opacithorax zahlreiche, ohne Zweifel gleichfalls geraubte Käfer aus der Familie der Carabiden antraf.

In einem Anhang geben die Verff. eine Beschreibung des von J. Schmitt zuerst im Jahre 1899 bei Belmont, N. C., aufgefundenen Weibchens von E. Schmitti Emery, unter Beifügung einer von diesem Autor herrührenden Zeichnung. R. v. Hanstein.

Julius Kühn: Die Assimilation des freien Stickstoffs durch Bodenbacterien ohne Symbiose mit Leguminosen. (Fühlings landwirthschaftliche Zeitung 1901, S. 1—8.)

Auf dem Versuchsfelde des landwirthschaftlichen Instituts in Halle wurden fünf Parcellen seit dem Jahre 1878 jedes Jahr mit Winterroggen bestellt. Die erste Parcelle erhielt jährlich Stallmistdüngung, die zweite Superphosphat und Kainit (keinen Stickstoff!), die dritte dasselbe nebst Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammon (im Herbst) und Chilisalpeter (im Frühling), die vierte nur schwefelsaures Ammon und Chilisalpeter, die fünfte blieb ohne jede Düngung. Folgende Zahlen zeigen den Ertrag der Körnerernte:

Parcelle	Düngung	Kilogramm Körner pro Hektar: Ertrag des Jahres 1879	Durchschnittsernte der 5 Jahre 1894—1898	21. Ernte im Jahre 1899
1.	Stallmist	2400	2774	2405
2.	Kali, Phosphorsäure; kein Stickstoff . .	1770	1976	1640
3.	Kali, Phosphorsäure; Stickstoff	2570	2926	2675
4.	Nur Stickstoff . . .	2560	2664	2370
5.	Ungedüngt	1820	1974	1750

Es erscheint auffällig, dafs die Parcellen zwei und fünf trotz des Mangels an künstlich zugeführtem Stickstoff doch verhältnifsmäfsig reichliche Erträge gaben. Gegenüber der ersten Ernte von 1879 zeigen die späteren Erträge sogar eine Steigerung. Herr Kühn berechnet nun, dafs die Stickstoffmengen, die im Boden vorhanden gewesen sein müssen, um dieses Ergebnifs zu ermöglichen, nicht allein aus den atmosphärischen Niederschlägen stammen konnten. Es erscheint daher die Folgerung kaum zu umgehen, dafs der elementare Stickstoff durch gewisse Bodenmikroben in gebundenen übergeführt und so assimilirbar gemacht wurde. Leguminosen, die ja bekanntlich mittels ihrer Knöllchenbacterien den elementaren Stickstoff assimiliren können, sind auf den Parcellen nachweislich seit 25 Jahren nicht gebaut worden. Thatsächlich ist von W. Krüger bei seinen Versuchen über die Frage, ob Algen freien Stickstoff assimiliren (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 100) aus der Ackerkrume des Versuchsfeldes in Halle eine Mikrobenform isolirt worden, die auf traubenzuckerhaltiger Nährlösung elementaren Stickstoff assimilirt.

Caron hat gefunden, dafs die stickstoffassimilirenden Mikroben sich bei der Brachebearbeitung im Boden erheblich vermehren. Des Verf. Versuche zeigen, „dafs auch ohne Brache, bei der Folge von Winterroggen auf Winterroggen, durch die Wirksamkeit dieser stickstoffassimilirenden Bodenmikroben ein sehr günstiger Effect erzielt werden kann, wenn nur die Bedingung erfüllt wird, dafs schleunigst nach der Ernte die Stoppel flach gestürzt, durch rechtzeitiges, wiederholtes Eggen Vergrünung verhütet und nach guter Zersetzung der Stoppeln das Land zu mäfsiger Tiefe (20 cm) so rechtzeitig in schmalen Furchen zur Saat gepflügt wird, dafs der Acker bis zur Ausführung derselben noch mindestens zwei Wochen sich erliegen kann. Dafür reicht ein Zeitraum von sieben bis acht Wochen aus, wie er vom Ende Juli bis zum letzten Drittel des Septembers für das gemäfsigte Klima gegeben ist“. Den für die Entwickelung der Mikroben nothwendigen Kohlenstoff, den in dem Krügerschen Versuche der Traubenzucker darbot, liefern bei der hier geschilderten Wirthschaftsweise die Wurzeln und Stoppeln des Roggens.

„Weitere Forschungen werden hierüber noch nähere Anhalte bringen und wahrscheinlich auch die Beziehungen dieser Mikrobenthätigkeit zu dem Zustande des Ackerbodens klar legen, den wir als „Gare“ desselben zu bezeichnen gewohnt sind. Jedenfalls können wir aber schon jetzt als zweifellos sicher annehmen, dafs aufser den atmosphärischen Niederschlägen und der Absorption des Bodens für Ammoniak der Atmosphäre noch eine Stickstoffquelle der wildwachsenden Vegetation und in noch höherem Mafse den nicht zu den Leguminosen gehörigen Kulturpflanzen zu Gebote steht, deren Bedeutung bisher noch nicht ausreichend gewürdigt werden konnte, die aber für die letzteren, die Kultur-

pflanzen, durch geeignete Mafsnahmen möglicherweise zu noch höherer Ausgiebigkeit geführt werden kann, ohne vielleicht erhebliche Auslagen zu erfordern." F. M.

Die Erhöhung der Leuchtkraft der elektrischen Bogenlampen.

Von **Alexander Bernstein** (Berlin).

Die in den letzten Jahren hervorgetretenen Bestrebungen, die Leuchtkraft der Glühlampen durch Verwendung anderer Materialien als der Kohle zu erhöhen, mufsten auch ihre Wirkung auf die Bogenlampe ausüben. Nach dieser Richtung hin interessirt gegenwärtig die Anwendung der Oxyde der Erdmetalle als Stifte, hier „Elektrolytelektroden" genannt, welche von Herrn E. Rasch in der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 14. Februar d. J. beschrieben ist. Um den Lichtbogen zur Entstehung zu bringen, müssen auch diese Stifte, wie die Glühkörper der Nernstlampe, durch Anwärmen leitend gemacht werden, was vermittelst eines Hülfsflammbogen zwischen Kohleuelektroden, die nebenher angeordnet sind, geschieht. Diese Kohlenelektroden sollen auch die Stromzuführung derartig übernehmen, dafs sie den Strom ohne nennenswerthe Ohmsche Verluste den Elektrolytelektroden zuführen.

Bogenlampen dieser Art sollen einen aufsererdentlich hohen Nutzeffect ergeben, nach den Angaben des Erfinders das Maximum, das überhaupt durch Bogenlicht zu erzieleu ist.

Es wird zwischen „weichen" und „harten" Elektroden unterschiedeu, wobei als harte solche bezeichnet sind, die einen hohen Kaltwiderstand haben und sich für ökonomische Lichterzeugung besonders eignen. Ueber die Zusammensetzung dieser Electroden werden keine Angaben gemacht.

Das Resultat wird im Vergleich mit anderen Lichtquellen wie folgt zusammengestellt:

Beleuchtungsart	Energieverbrauch in Watt pro H.-K.
Elektrische Glühlampe	3—4
Nernstlicht	1,5—1,6
Gewöhnliches Bogenlicht mit Wechselstrom	0,8
Gewöhnliches Bogenlicht mit Gleichstrom	0,5
Elektrolyt. Bogenlicht (Rasch)	0,25—0,3

Gegen diese Zusammenstellung ist einzuwenden, dafs auf die übrigen Verhältuisse, besonders auf die Lebensdauer, nicht Rücksicht genommen ist. Von einer Kohlenlampe, die 3 bis 4 Watt pro H.-K. gebraucht, erwartet man eine Lebensdauer von etwa 1000 Stunden; die Nernstlampe hat aber, soweit bisher bekannt ist, nur eine geringe Lebensdauer. Ein directer Vergleich beider Lampen inbezug auf Energieverbrauch ohne Berücksichtigung dieses Umstandes ist daher nicht statthaft. Es sind in frühereu Jahren auch Glühlampen mit Kohle gemacht worden, welche bei 200 Stundeu Lebensdauer nicht mehr als 1,6 Watt pro H.-K. gebraucht haben; dabei kommt diesen Lampen allerdings zu statten, dafs der Glühkörper im Vacuum untergebracht werden kann, was in den Nernstlampeu nicht ausführbar ist.

Auch die Nutzleistung der Bogeulampen kann sehr verschieden sein. Bei gleichem Material der Stifte und gleicher Bogenlänge ist die Stromdichte, bezogen auf den Querschnitt der Stifte, mafsgebend für den Nutzeffect. Je höher die Stromdichte bis zu einem Grenzwerthe, um so geringer die Anzahl der Watt pro Kerzen. Aber die hohe Stromdichte bewirkt ein starkes Glühen der Enden der Stifte, wodurch sich der Abbrand bedeutend vergröfsert; man verzichtet daher in der Praxis häufig auf hohen Nutzeffect, um an Kohlenstiften zu sparen.

Wie sich diese Verhältnisse bei der Elektrolyt-Bogenlampe stellen werden, ist noch unbekanut; jedoch machte Uppenborn in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins in München vom 27. März eine günstige Aussage hierüber und lobte auch das intensive, schöne Licht der Lampe.

Anschliefseud hieran sei auch die Bogenlampe von Herrn Bremer erwähnt, über welche in der Elektrotechnischen Zeitschrift vom 4. April eiue ueue Mittheiluug gemacht wird. Hiernach enthalten die Stifte dieser Lampe eine Mischung von Kohle mit Fluorcalcium. Man darf annehmeu, dafs die Leitungsfähigkeit genügend sein wird, um eiu Auwärmen zu vermeiden. Die jetzt gebräuchliche Anordnung der Stifte über einander ist verlassen, vielmehr sind dieselheu mit einer Neigung neben eiuander angeordnet, wodurch eine gröfsere Ausbreituug des Lichtbogens bewirkt wird.

Der Nutzeffect soll ein sehr hoher sein. Für eine Lampe von 50 000 Kerzeu wird angegeben, dafs uur 0,1 Watt pro Kerze verbraucht wurde; nach oben Gesagtem ist eine derartige Angabe für einen Vergleich nicht mafsgebend.

Sowohl iu der Lampe von Rasch wie in der von Bremer spielen jedenfalls die verdampften, im Lichtbogen glühenden Metallverbindnngen eine erhebliche Rolle. Es liegt die Befürchtung nahe, dafs diese Dämpfe sich an der Innenseite der Glasglocke niederschlagen werden, jedoch ist nicht ausgeschlossen, dafs man durch Anwendung eines Luftzuges das Niederschlagen an einer unschädlichen Stelle bewirkt.

Jedenfalls wird man den weiteren Erfolgen der besprochenen Neuerungen mit grofsem Interesse entgegensehen.

Literarisches.

F. Wahnschaffe: Die Ursacheu der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Zweite Auflage vou „Forschuugen zur deutschen Landes- und Volkskunde", Bd. VI, Heft 1. (Stuttgart 1901, J. Engelhorn.)

In der zweiteu Auflage seines Werkes, das schon von seinem ersten Erscheinen ab als Fundamentalwerk der Geologie unseres norddeutschen Flachlandes gilt, hat der Verf. die stetig fortschreiteuden Ergebnisse der geologischen Erforschung des Gebietes bis zu den neuesten verwerthet, was theilweise zu einer völligen Umarheitung einzelner Kapitel, theilweise zu einer starken Vermehrung des Textes uud der Abbildungen Anlafs gab. Verf. erörtert zunächst die Beziehungen des Untergrundes der Quartärbildnngeu zur Oberfläche und kommt zu dem Resultate, dafs die Oberflächengestaltnng nur in ganz grofseu, allgemeinen Zügen die Gestalt des älteren Untergruudes widerspiegelt, dafs sie dagegen vor allem ihre Entstehung der Eiszeit und der damit verbundenen, von Norden und Nordosten her vordringeuden und in ihrem Maximum bis etwa zum Rande unserer deutschen Mittelgebirge reichenden Vergletscherung verdaukt. Als Wirkungen des zu wiederholten Malen durch Aenderung der klimatischen Verhältnisse nach Nordeu zurückweichenden und wieder nach Süden vordringenden Inlandeises erscheinen vielerorts Glacialschrammen uud -schliffe und Aufstauchungen und Zertrümmerungen älterer Gesteinsschichten; seine Ablageruugeu, analog den Bildungen uuserer heutigen Gletscher und der grönländischen Inlandeisdecke, umfassen den zum gröfsten Theil den fruchtbarsten Boden unserer norddeutschen Heimath bildenden Geschiebemergel, die ehemalige Grundmoräne des Eises, sowie die als Endmoränen eine längere Stillstandsperiode des Eises bei seinem Zurückschmelzen documentirenden Bildungen und die während der Abschmelzperiode entstandeneu Grandrücken, die sogen. Kames. Die infolge des Schmelzens des Eises abfliefsenden gewaltigen Wassermassen gaben Anlafs zur Bildung fluvioglacialer Sedimente, die als Ausschlemmungsproducte der

ehemaligeu Grauduoräue aufzufassen sind. Solche Bildungen siud Graude, Sande, Mergelsande uud Thone. Erstere bilden vielfach die als „Åsar“ bezeichneten, subglacial eutstaudeuen Grandrücken. Weiter stehen in Beziehung zur Eiszeit die alten Stromthäler, die ursprünglich die Gewässer des Gebietes alle einem Urstromthal, das heute von dem Uuterlauf der Elbe beuutzt wird, zuführten, und ihre Versandung, die Löfsbildung uud die Vertheiluug und Anlage der Seeu. Verf. giebt schliefslich entsprecheud dem heutigen Staude der Glacialgeologie folgende Gliederung der Quartärbildungen.

Postglacialzeit:
- a) jüngere: Buche- und Erle-(Mya-)Zeit.
- b) ältere: Eiche-(Litorina-)Zeit.
  Birke-, Kiefer-(Aucylus-)Zeit.

Eiszeit:
- a) Spätglaciale Phase.
  Dryas-(Yoldia-)Zeit, subarktisch.
- b) Dritte Vereisuug.
  - α) Abschmelzperiode: Endmoränen nud Sandbildungen; Thalsand uud Terrassen; Åsar; Kames; Geschiebesand; Löfs.
  - β) Inlandeisbedeckung: Oberer Geschiebemergel; subglaciale Sande und Grande; vorgeschüttete fluvio-glaciale Bildnngen.
- c) Zweite Iuterglacialzeit.
  Fauua der grofsen dilnvialen Säugethiere von Rixdorf und Königsberg.
  Iuterglaciale Torflager von Lauenburg a. E., Memel, Widminnen.
  Schichten mit Süfswasserconchylien: Valvaten- und Ostracodenmergel von Potsdam, Frankfurt a. O., Heilsberg, Bartenstein, Tuchel.
  Marine-Bildungen: Austernhänke von Blankenese, Sylt; Cypriuenthoue auf Alseu; diluviale Nordseefauna Ost- und Westpreufsens (Marienwerder, Dirschau, Rosenherg, Vogelsaug bei Elbing, Heilsberg, Bartenstein, Kiwitten).
  Diatomeenlager bei Elbiug und Klieken b. Dessau.
- d) Zweite Vereisung.
  Unterer Geschiehemergel; flnvio-glaciale grandige, sandige und thouige Sedimente.
- e) Erste Interglacialzeit.
  Süfswasserschichten: Paludinenbank hei Berlin und hei Rüdersdorf; Torfe und Süfswasserkalke vou Houerdingen, Kliuge bei Cottbus; Süfswasserkalke bei Belzig; Valvatensand bei Rathenow.
  Marine Schichteu: Gegend von Hamburg, Cardiumsande bei Schwaan in Mecklenburg, Burg iu Dithmarschen, Stade; Elhinger Yoldien- und Cyprinenthone; Diatomeenschichten hei Rathenow.
- f) Erste Vereisuug.
  Grundmoräne hei Rüdersdorf und Hambnrg; gleichalterige fluvio-glaciale Sedimente im Liegenden des Interglacial I.
- g) Präglacialzeit.
  Marine und untere Süfswasserbildungen bei Lanenburg a. E.

Postglaciale Veränderungen der im wesentlichen die Oberflächenform des norddeutschen Flachlandes bedingenden Ablagerungen der Eiszeit beschränken sich auf eine weitere Ausfüllung der grofsen Thalebenen und der Niederungen und Senken innerhalb der Diluvialhochflächen, auf die Erosion der heutigen Bäche und Flüsse und auf die Anschwemmungen, Aufschüttungen und Zerstörungen innerhalb der Küstengebiete. Derartige Bildungen sind u. a. der Schlick, der Havelthon (Absatz eines alteu Elbelaufes), der Torf (Hoch- und Grünlaudsmoore), die Dünen und der Klei- oder Marschhoden. A. Klautzsch.

W. His: Lecithoblast und Angioblast der Wirbelthiere. Histogenetische Studien. (Abh. d. math.-physikal. Klasse d. Königl. sächs. Akad. d. Wiss. 1900, Bd. XXVI, S. 171—328. S.-A.)

Zu deu entwickelungsgeschichtlichen Fragen, welche uoch heute von den einzelnen Forschern sehr verschieden beautwortet werdeu, gehört diejeuige nach der Herkunft des Bluts uud der Bindesubstanzeu. Verf. hatte vor mehr als 30 Jahreu diese Gewebe aus einer urspriinglich aufserembryonaleu Anlage, dem Parablast, hergeleitet und die Annahme vertreten, dafs dieselben erst später von aufsen her in den embryoualen Körper hineinwachsen. Dieser vielfach angefochtenen Parablasttheorie hatten später die Brüder Hertwig ihre Mesenchymtheorie gegeuübergestellt. Es sollten sich aus dem epithelialen Verbande des inneren Keimblattes frühzeitig einzelne Zellen herauslösen, welche in die Lückeu nnd Zwischenräume zwischen den primären Keimhlättern eindringend und sich vermehrend die Gruudlage für Bindesuhstanz und Blut bilden. Diese aus dem epithelialeu Zusammenhange ausgeschiedenen Zellen wurden im Gegensatz zu den Keimhlättern als Mesenchymzellen bezeichnet. In den zahlreichen seitdem veröffeutlichten entwickelungsgeschichtlicheu Untersuchungen hat die Erörterung dieser Frageu eine bedeutende Rolle gespielt, ohne dafs dieselben jedoch bisher eine allseitig befriedigende Beantwortung gefuudeu hätten. Anch Herr His hat inzwischen mehrfach Gelegenheit genommen, die seiner Theorie zugruude liegende Auffassuug wieder zu vertreten, während er einzelne Pnnkte derselben modificirte. In vorliegender Abhandlung, welche er in den einleitenden Worten als „eiue Art vou histologischem Testament“ bezeichnet, kommt Verf. aufgruud ueuer eigeuer Untersuchungen und kritischer Verwerthung der neueren einschlägigen Literatur wiederum auf diese Frage zurück.

Das Wort „Parablast“ hat Verf. nunmehr ganz fallen lassen, nachdem er schon früher den hierdurch bezeichneten Begriff wesentlich modificirt hatte; er adoptirt hingegen den von P. und F. Sarasin in die Literatur eingeführten Namen „Lecithoblast“ und versteht hierunter „einen mehr oder minder ungegliederten Theil des protoplasmatischen Keimes, dem als besoudere Leistung die Aufhewahrung uud Verarbcituug von Dotter zufällt“. Während bei holoblastischeu Eiern ein Theil der Blastomeren von voruherein einen gröfseren Dottervorrath enthält, mufs die zur Eruährnug des sich entwickelnden Emhryo erforderliche Dottermenge bei meroblastischen Eiern erst durch den uumittelbar im Coutact mit dem Dottor befindlichen Lecithoblasten aufgenommen und so dem Embryo zugänglich gemacht werden. Solange die Blastomeren noch nicht zur Bildung fester Keimblätter zusammengetreteu sind, ist es möglich, dafs dotterheladene Elemente aus den tiefereu Schichten des Keimes in höhere übertreten; diese Möglichkeit hört jedoch bald anf nnd nunmehr gliedert sich die tiefstgelegene, dem Dotter zugekehrte Schicht des Keimes als Lecithohlast ah. In physiologischer Beziehung ist dieser Lecithohlast vergleichbar mit den die Placenta der Säugethiere bildenden Zellen, für welche Hubrecht seiner Zeit die Bezeichnnng Trophoblast vorschlug.

Mit der mehr ins einzelne gehenden Darstellung der Lecithohlastbildung bei den verschiedeuen Wirbelthiergruppen (Vögel, Reptilien, Knochenfische, Selachier) beschäftigt sich der erste Theil der Arbeit. Es lasseu sich dahei zwei verschiedene Typen unterscheiden: Bei den Vögeln kommt es zur Bilduug eiues in der seitlichen Verlängerung des Endoblastes[1]) liegenden „Keimwalles“,

[1]) Herr His fafst alle unterhalb des Ectoderms gelegenen Theile des Kernes als Hypoblast zusammen. Derselbe zerfällt dann weiter in Endoblast und Periblast, der Endoblast in den Darm-Endoblast, aus welchem das Endoderm und das embryonale Mesoderm hervorgeht, und den Dotter-Endoblast, welcher das aufserembryonale Mesoderm liefert, von dem sich wiederum Mesenchym und Angioblast ableiten.

indem Zellen des Keimes den Dotter durchwachsen und so ein eigenthümliches Gewebe bilden, welches sich bald vom Epiblast löst und peripheriewärts weiter vorschreitet, bei den Teleostiern und Selachiern hingegen entwickelt sich unter dem Blastoderm ein syncytialer Lecithoblast, der bisher als Periblast bezeichnet wurde. Die Reptilien schliefsen sich hinsichtlich der Keimwallbildung den Vögeln an, entwickeln jedoch gleichfalls einen unterhalb des Blastoderms befindlichen Lecithoblast. Verf. erörterte im Anschlufs hieran auch den Bau und die Theilung der Periblastkerne und führt aus, dafs die Theilung nicht als eine amitotische bezeichnet werden könne. Eine „Kernzerschnürung“ im Sinne O. Hertwigs sei nicht zu beobachten, wohl aber complicirte Dissociations- und Regenerationsvorgänge inbezug auf die Chromosomen und hierin sei, auch wenn dieselben nicht dem gewöhnlichen Schema entsprechend verlaufen, ein Kriterium der mitotischen Theilung zu erblicken. Der reguläre Ablauf der Theilung erfordert eine gewisse Zeit. Geht nun die Zerspaltung der Centrosomen relativ zu rasch vor sich, so können fortgesetzt neue Centren entstehen, ohne dafs die nachfolgenden Glieder des gesammten Processes Zeit zu ihrer Entfaltung haben. Dies führt schliefslich zu einer Zerstäubung und diffusen Verbreitung der Chromatinsubstanzen.

Die Entwickelung der Periblastkerne geht Hand in Hand mit einer Vermehrung der Chromatinsubstanzen, und zwar ist diese so auffällig, dafs man versucht sein könnte, in der Schaffung grofser Chromatinvorräthe die eigentliche physiologische Bedeutung der Periblastbildung zu sehen. Das Rohmaterial hierzu wird ohne Zweifel durch Lösung der Dotterkörner geliefert, die oberflächliche Lagerung der Kerngerüste weist darauf hin, dafs die Chromatinbildung in dem Grenzgebiet zwischen Cyto- und Karyoplasma vor sich geht, aber in welcher Phase des Kernlebens diese Neubildung erfolgt, ist auf rein morphologischem Wege schwer zu bestimmen. Vermuthlich handelt es sich dabei um einen complicirten Vorgang, der möglicherweise in mehrere, zeitlich und örtlich getrennte Stufen zerfällt.

Die zweite Hälfte der Abhandlung erörtert die Bildung von Bindesubstanz und Blut, zunächst am Beispiel des Selachierkeimes. Als wesentliches Ergebnifs der neueren Studien des Verf. ist hervorzuheben, dafs derselbe sich nunmehr der von Rabl vertretenen Anschauung, nach welcher Blutgefäfs- und Bindesubstanz-Anlagen getrennt sind, anschliefst, und dafs er auch inbezug auf die Herkunft der Bindesubstanzen den Rahlschen Ausführungen beitritt.

Wie oben angegeben, bezeichnet Verf. den Theil des Keimes, der sich später in Mesoderm und Endoderm sondert, als Endoblast und unterscheidet den innerhalb der Embryonalanlage liegenden Darmendoblast von dem aufserembryonalen Dotterendoblast. Die Anlage des letzteren ist bei Pristiurus-Keimen schon vor Beginn der Formung des Embryo vorhanden, die Bildung desselben erfolgt vom Periblast aus; später spaltet sich längs des Randes ein aufserembryonales „Randmesoderm“ ab, während sich das Dotterendoderm zu einer einschichtigen Haut umwandelt und, unter fortschreitendem Flächenwachsthum, zum Dottersackepithel wird. Während nun das von dem innerhalb der Embryonalanlage gelegenen Darmendoblast sich abspaltende, embryonale Mesoderm die Anlagen des Muskelgewebes, der Epithelien des Genitalapparates und der embryonalen Bindesubstanzen enthält, gehen aus dem Randmesoderm zwei von Anfang an scharf gesonderte Anlagen hervor: das Randmesenchym und der Angioblast oder Gefäfskeim. Das erstere besteht aus Zellen, die ursprünglich durch zahlreiche Fortsätze zusammenhängen; später treten Lücken zwischen den Zellen auf, die mit einander und mit denen des embryonalen Netzwerkes zusammenfliefsen und so die Bildung der Cölomspalten einleiten. Der Gefäfskeim tritt in Form zahlreicher, von dem Randmesenchym deutlich gesonderter Blutinseln zunächst am Rande der Keimscheibe auf, wie dies am übersichtlichsten auf Flächenbildern unzerschnittener Keimscheiben hervortritt. Später entfernen sich die Blutinseln weiter vom Rande, bewahren eine zackige Form und es sprossen aus demselben die anfangs soliden, später hohl werdenden Gefäfsanlagen hervor, die dann von aufsen in die Embryonalanlage hineinwachsen. In diesem Punkte hält Herr His seine frühere Ansicht aufrecht. Die ersten Gefäfsanlagen innerhalb des Embryo finden sich in der Wand des Darmnabels, zwischen der Splanchnopleura und dem Endoderm, zunächst als sehr unscheinbare Gebilde, später als enge Röhren. Zu gleicher Zeit bestehen im aufserembryonalen Bezirk der Keimscheibe bereits weite Gefäfsräume, deren Zusammenhang mit den embryonalen Sprossen sich stellenweise erkennen läfst, während andererseits feine Zellenstränge von der Seitenwand des Darms dorsalwärts bis zu den noch soliden oder eben erst hohl werdenden Aorten ziehen.

Im Anschlufs an diese Befunde am Selachierkeim erörtert Verf. die entsprechenden Vorgänge beim Hühnchen und betont — gegenüber einer Aeufserung Raniers — nachdrücklich, dafs auch hier auf Flächenbildern die verschiedensten Stufen in Entwickelung begriffener Blutgefäfse neben einander zu beobachten seien, dafs diese Bilder bestimmt auf ein Hineinwachsen der Gefäfssprossen in dem Embryo hindeuten und dafs auch die getrennte Bildung von Blut und Bindesubstanz bei sorgfältiger Beobachtung deutlich erkennbar sei. Aus den von anderen Forschern veröffentlichten Darstellungen und Abbildungen folgert Verf, dafs auch bei Batrachiern und Säugethieren die Blutgefäfse zuerst extraembryonal entstehen und, einmal gebildet, vom umgebenden Mesenchym scharf getrennt bleiben. Dagegen sei die Frage nach der Herkunft der Blutgefäfse bei den Knochenfischen noch offen. Auf eine extraembryonale Entstehung deute keine der beobachteten Thatsachen hin, während die Gefäfs- und Blutbildung in histologischer Beziehung auch hier ähnlich verläuft wie bei den übrigen Wirbelthieren. Auch hier finden sich anfangs solide, netzförmig zusammentretende Zellensprossen. Da auch sonst die Teleostier in ihrer Entwickelung manche Eigenthümlichkeiten zeigen, so handelt es sich hier möglicherweise um secundär abgeänderte Verhältnisse.

Im Zusammenhange mit diesen ontogenetischen Vorgängen erörtert Verf. die Begriffe Epithel, Endothel und Mesenchym, denen er noch eine neue Bezeichnung Protenchym für das mesenchymähnliche Zellengerüst des Dotterendohlasts der Selachier hinzufügt. Die Bezeichnung der die mesoblastischen Binnenhöhlen auskleidenden Zellschichten als Endothelien, die neuerdings von mehreren Seiten aus morphologischen Gründen beanstandet wurde, hält Herr His schon mit Rücksicht auf die physiologischen Unterschiede derselben von den echten Epithelien für wünschenswerth; das Wort Epithel werde vielfach in einem zu weiten Sinne gebraucht, so sei es z. B. nicht richtig, die noch wenig differenzirten Keimblätter schlechthin als Epithelien zu bezeichnen; der von O. und R. Hertwig eingeführte Begriff des Mesenchyms sei, auch wo die Bildung der betreffenden Gewebe nicht in der von diesen Forschern angegebenen Weise erfolge, beizubehalten, da Mesenchym und Epithelien sich auch in ihrem sonstigen histologischen Verhalten mehrfach unterscheiden. R. v. Haustein.

Charles Hermite †.

Nachruf von E. Lampe.

(Schlufs.)

Eine andere Entdeckung Hermites hat seinen Namen allbekannt gemacht: er hat die grundlegenden Untersuchungen über die Basis e des natürlichen Logarithmensystems geführt, durch welche bewiesen wurde, dafs diese

Zahl nicht Wurzel einer algebraischen Gleichung mit rationalen Coëfficienten sein kann, dafs also diese Zahl transcendent, durch Zirkel und Lineal nicht construirbar ist; nach dem Vorbilde dieser Schlufsweise hat dann Herr Lindemann 1882 gezeigt, dafs die Zahl π, von der die Quadratur des Kreises abhängt, die nämlichen Eigenschaften besitzt, dafs also die Quadratur des Kreises mit Zirkel und Lineal unmöglich ist, eine Leistung, die Weierstrass dazu anregte, die Gedankenreihe auf seine Weise noch einmal darzulegen. Die Ideen, welche sich hier als so fruchtbar erwiesen haben, gehören der allgemeinen Functionentheorie an; Hermite benutzte dabei die Theorie der Kettenbrüche in ihrer Anwendung auf die Functionentheorie, wie er dies in vielen Untersuchungen gethan hat. In ähnlicher Weise hat der russische Mathematiker Tschebyscheff solche Entwickelungen bei der von ihm angestrebten und vielfach erreichten, angenäherten Darstellung von Functionen angewandt, um Formeln zu construiren, welche die Lösungen praktischer Aufgaben in vereinfachter Gestalt darstellen.

Der functionentheoretischen Arbeiten aus dem Gebiete der elliptischen und hyperelliptischen Functionen wurde bei der Schilderung der Jugend Hermites Erwähnung gethan. Während seines ganzen Lebens ist er immer wieder zu diesen Forschungen zurückgekehrt; besonders in den siebziger und achtziger Jahren entwickelte er eine lebhafte Thätigkeit auf diesem Felde. Eine von Lamé aufgestellte Differentialgleichung aus der Wärmetheorie veranlafste ihn zur Abfassung einer Folge von Artikeln über Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit doppeltperiodischen Coëfficienten; hieran schlossen sich dann die Untersuchungen anderer Mathematiker mit Erfolg an. Die Hermiteschen diesbezüglichen Arbeiten wurden 1885 in einem Bande von 145 Seiten gesammelt.

Wenn wir im Vorangehenden es versucht haben, einzelne Arbeiten oder Gattungen von Arbeiten flüchtig aus der Menge der Abhandlungen Hermites hervorzuheben, so geschah dies nur, um für die allgemeine Charakterisirung des Schaffens dieses genialen Forschers einige Belege zu bringen und dadurch eine ungefähre Vorstellung von der Natur seiner Arbeiten zu geben; eine erschöpfende Darstellung seiner Thätigkeit vermögen wir hier nicht zu liefern. Viele Ergebnisse seiner Forschung sind schon Gemeingut der Mathematiker geworden; viele Gedankenkeime, die er ausgestreut hat, harren aber auch noch desjenigen Arbeiters, unter dessen Händen sie sich entwickeln können. Wenn die gesammelten Werke, deren Herausgabe Herr Picard im Auftrage der Familie besorgen soll, erst erschienen sein werden, dann wird es leichter sein, den inneren Zusammenhang der einzelnen Artikel zu übersehen, die in vielen Zeitschriften der verschiedenen Länder verstreut erschienen sind.

Aufser der schriftstellerischen Thätigkeit Hermites mufs aber auch seiner Wirksamkeit als Lehrer gedacht werden. Seinem Einflusse ist es zu verdanken, dafs die deutschen Forschungen von Gauss, Jacobi, Dirichlet, Riemann, Weierstrass in Fankreich bekannt geworden sind. Er wagte den Schritt, in seinen Vorlesungen über den hergebrachten, für die Prüfungen nötbigen Stoff hinauszugehen, also Vorlesungen in dem Sinne zu halten, wie das die deutschen Mathematiker seit Jacobi immer gethan haben, nämlich Vorlesungen, die darauf abzielen, die studirende Jugend bis zu den neuesten Errungenschaften zu führen, damit neue Forscher dort einsetzen können, wo die alten ihr Tagewerk einstellen. Die jetzige Generation der französischen Mathematiker führt die hohe Blüthe dieser neuen Schule auf die Lehrtbätigkeit Hermites zurück, der nicht müde geworden sei in der Darlegung der schöpferischen Gedanken von Riemann und Weierstrass, der freigebig die Ideen zu neuen Untersuchungen in seine Hörerschaft getragen habe. Die Eigenart dieses Unterrichts ist für Fernstehende ersichtlich aus dem Cours d'analyse de l'École Polytechnique vom Jahre 1873, der nicht einen Lehrgang in dem üblichen Sinne des Wortes darstellt, sondern überall die eigenen Gedanken des Verf. über den jeweilig abgehandelten Gegenstand hervortreten läfst. Die späteren Ausgaben des Cours d'analyse de la Faculté des Sciences sind, obwohl nur autographirt, zu wiederholten Malen neu herausgegeben (1882, 1887, 1891) und weit verbreitet worden. Ein Abrifs der Theorie der elliptischen Functionen erschien zuerst 1862 als Anhang zu Lacroix' Traité élémentaire de calcul différentiel et intégral, später (1881) ebenso für Serrets Cours de calcul différentiel et intégral.

Endlich ist Hermite brieflich für jeden Mathematiker zugänglich gewesen, der sich an ihn gewandt hat. Wir können es uns nicht versagen, die bezügliche Stelle aus der schon erwähnten Vorlesung seines Schwiegersohnes Picard in der Faculté des Sciences vom 2. März 1901 hier mitzutheilen:

„In den letzten Jahren beschäftigte der ungeheure Briefwechsel Hermites ihn immer mehr. Er hatte nie den grofsen Gesellschaftsverkehr geliebt und fürchtete dessen Verpflichtungen, die für den Mann der Forschung oft nur grofse Zeitverluste bedeuten. Seine ganze Thätigkeit nach aufsen verdichtete sich in lange briefliche Plaudereien mit fernen Freunden. Die Mathematik hatte einen grofsen Antheil darin, ebenso aber auch viele andere Gegenstände, und zwischen zwei den elliptischen Functionen und den Bernoullischen Zahlen gewidmete Seiten schob sich unversehens eine Seite über die europäische Politik. Seine Lectüre erstreckte sich auf die mannigfaltigsten Gegenstände, und sein ausgezeichnetes Gedächtnifs hielt treu alles fest, was er gelesen hatte. Neben dem Gelehrten steckte in Hermite ein Schriftsteller. In den kleineren Artikeln, die er von Zeit zu Zeit zu schreiben hatte, hinterliefs seine gewichtige und ungesuchte Ausdrucksweise einen tiefen Eindruck; mehr als eine Seite seines Briefwechsels verdiente erhalten zu bleiben, wenn die Veröffentlichung gestattet wäre."

Das bescheidene Heim des grofsen Mannes Rue de la Sorbonne 2, wohin die Briefe aus allen Gegenden der Welt zusammenströmten, wo alle Mathematiker, die nach Paris kamen, vorsprachen und willkommen geheifsen wurden, hört nun auf, ein Centrum mathematischen Verkehrs zu sein. Der Mund, der bei den Todesfällen grofser Mathematiker das Lob der Verblicheuen sympathisch und beredt, dabei aber immer gerecht und wahr in der Akademie verkündete, aus dem den Besuchern des greisen Hauptes der französischen Mathematiker die volle Herzensgüte entgegentönte, ist rascher verstummt, als wir es vermutbet hatten. Allgemeine Verehrung folgt ihm weit über das Grab hinaus.

Dafs wir Deutschen allen Grund haben, Hermite als einen der idealsten Männer der Wissenschaft zu verehren, der frei von nationalen Vorurtheilen alles Gute mit einer Art von Schwärmerei aufsuchte und daher unsere mathematischen Gröfsen aus voller Seele bewunderte, erhellt schon aus dem bisher Gesagten, würde sich aber auch durch manche Stellen seiner an Deutsche geschriebenen Briefe reichlich belegen lassen. Als in der Mitte der siebziger Jahre von russischer Seite der Wahn erzeugt und genährt wurde, dafs Deutschland einen Ueberfall Frankreichs plane, schrieb Hermite an seinen Freund Borchardt, er komme soeben aus einer Sitzung der Akademie und habe zu seiner tiefen Betrübnifs vernommen, dafs zwischen den beiden Völkern, die erst einige Jahre zuvor Frieden geschlossen hätten, die Greuel eines neuen Krieges ausbrechen sollten. Ob denn dies wahr sei und sich dagegen nichts thun lasse? Er wolle auf seine Weise dahin zu wirken suchen, dafs der Groll zwischen den beiden Nationen schwinde; er wolle das beste, was er gerade arbeite, seinem Freunde

Borchardt zur Veröffentlichung im Journal für Mathematik übergehen und damit in der einzig ihm möglichen Weise gegen solche abscheulichen Hetzereien protestiren.

Hermite versagte seine Beihülfe nie, wenn er darum angegangen wurde. Vor der Herausgabe der gesammelten Werke von Dirichlet sah er auf Ansuchen von Kronecker alle französisch geschriebenen Abhandlungen inbezug auf den Stil mit grofser Bereitwilligkeit durch und las dann beim Drucke die Correcturbogen dieser Artikel. Aus dieser Veranlassung schrieb er an mich auf einer Postkarte: Haben Sie die Güte, mir die Correcturbogen nach Paris zu schicken. Ich finde kaum ein Wort daran zu ändern, und es wird für mich eiu ebenso grofser Nutzen wie ein Vergnügen sein, von neuem die Abhandlungen über quadratische Formen, sowie viele andere von hoher Wichtigkeit zu lesen.

Bei Gelegenheit der Feier des siebzigsten Geburtstages Hermites wurde ihm sein Medaillon-Porträt in Gold überreicht, wofür die Mittel durch eine internationale Subscription beschafft worden waren. In dem Schlufsworte der Ansprache des Herrn Poincaré heifst es: „Obgleich Sie gegen den Ruhm, der Ihnen zugefallen ist, ohne dafs Sie ihn gesucht haben, sich gleichgültig verhalten, hoffen wir dennoch, dafs Sie die Aufrichtigkeit unserer Gefühle zu gut kennen, um dieses bescheidene Zeugnifs unserer Hochachtung nicht zurückzuweisen.“ — Da ich gerade zu jener Zeit Rector der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin war, veranlafste ich den Senat dieser Hochschule zur Absendung eines Glückwunsches. Als Verf. dieses Schreibens, das sich in grofsen Zügen gemäfs der bei solchen Anlässen üblichen Formen an die Persönlichkeit des Jubilars richtet, erlaube ich mir, die Uebersetzung der Adresse hierherzusetzen, weil ich dadurch der Pflicht überhoben werde, die Persönlichkeit von Hermite zusammenfasseud zu schildern.

Der Senat der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin hat mich in seiner letzten Sitzung beauftragt, Ihnen gelegentlich der 70. Wiederkehr Ihres Geburtstages seine aufrichtigen Glückwünsche auszusprechen; er schliefst sich damit den Wünschen der ganzen wissenschaftlichen Welt an, und ich fühle mich glücklich, dafs das Amtsjahr meines Rectorates mir diese Ehrenpflicht auferlegt. Im Monate Januar des Jahres 1843 oder etwa vor einem halben Jahrhundert haben Sie Ihren ersten Brief an unseren Landsmann C. G. J. Jacobi gerichtet, den Sie in einem Ihrer späteren Briefe als den unsterblichen Meister bezeichnen, dessen Arbeiten das Studium Ihres ganzen Lebens gebildet haben und weiter bilden werden, und in wenigen Tagen werden wir den Todestag des vielbeklagten Kronecker feiern, dieses Ihnen so eng verwandten Genius, mit dem eine innige Freundschaft Sie während eines langen Lebens verbunden hat, und dessen Gedächtnifs Sie in wahrhaft ergreifenden Worten geehrt haben. Welche Fülle von Meisterwerken Ihres reichen Geistes, von denen ein Theil in unserem Journal für die reine und angewandte Mathematik veröffentlicht ist, liegt zwischen diesen beiden Ereignissen! Darum ist es nur billig, dafs die Königliche Technische Hochschule die Erlaubnifs nachsucht, unter der Menge derer Zutritt zu erhalten, die sich heute zu Ihnen drängen, um Sie zu beglückwünschen für die Fortschritte, welche die Mathematik unter Ihren Händen gemacht hat; zugleich wollen wir mit den Uebrigen Ihnen für alle Güte danken, die Sie den Jüngern unserer Wissenschaft stets entgegengebracht haben, wenn sie in dem Wunsche nach Ermuthigung Ihnen die Proben ihrer Arbeiten zur Beurtheilung unterbreiteten. Indem Sie Ihre Arme jedwedem öffneten, der Ihnen die bescheidenen Früchte seiner Forschung darbot, haben Sie ein vorurtheilsfreies und wohlwollendes Herz offenbart und in grofsartiger Weise dazu beigetragen, die Idee einer allgemeinen, die ganze Menschheit umspannenden Wissenschaft lebendig zu erhalten. Die Anerkennung, welche Sie für alle Altäre der Wissenschaft bekundet haben, auf denen das Feuer Ihres Genius die Flammen entzündet hat, und die Bescheidenheit, die der schönste Schmuck Ihres reichen und fruchtbaren Geistes ist, haben Sie, hochgeehrter Herr, so hoch emporgehohen, dafs wir alle uns in Ehrfurcht vor Ihnen neigen und uns glücklich preisen, dafs wir die Macht Ihrer Erfindungsgabe und Ihres Scharfsinns, nicht minder aber die unerschöpfliche Güte Ihres Herzens voll Bewunderung haben schauen dürfen. Möge der Himmel Sie noch lange vor den Gebrechen des Alters schützen, damit die Strahlen der Glorie, die von Ihrem herrlichen Geiste ausgehen, die Mitwelt noch länger erleuchten und erwärmen.

Auf dieses Glückwunschschreiben erfolgte unter dem 25. Januar 1893 die folgende Antwort, deren Uebersetzung wir zum Schlufs als Probe für die edle Denkweise und Ausdrucksweise Hermites ebenfalls zum Abdruck bringen.

Geehrter Herr Rector! Haben Sie die Güte, beim Senate der Technischen Hochschule der Dolmetscher meiner ehrfurchtsvollen und tiefen Dankbarkeit zu sein und ihm auszusprechen, wie glücklich ich bin, gelegentlich der 70. Wiederkehr meines Geburtstages das Zeugnifs seiner Achtung und Sympathie erhalten zu haben, mit dem Sie mich beehrt haben. Sie haben ganz richtig mich hierbei daran erinnert, dafs ich vor einem halben Jahrhundert meinen ersten Versuch Jacobi zugesandt habe, dessen Genius mir gerade damals die mathematische Laufbahn eröffnet hatte, auf der ich mich während meines ganzen Lebens an seinen Arbeiten begeistern sollte. Dem Dank, den ich dem Senate der Technischen Hochschule ausspreche, erlaube ich mir, mein Herr Rector, den Ausdruck der ewigen Erkenntlichkeit gegen Gauss und Jacobi hinzuzufügen, die einen so grofsen Raum in meinem Forscherleben eingenommen haben, die den Ruhm Deutschlands und des menschlichen Denkens bilden. Das Suchen und Forschen gewährt aber auch noch andere Belohnungen als die Entdeckung der Wahrheit; mir ist dadurch die Freundschaft von Borchardt und Kronecker zu Theil geworden, die während so vieler Jahre die Vertrauten meiner Untersuchungen gewesen sind, und deren Andenken mit meinem Denken ebenso verknüpft ist wie meine Trauer um ihren Heimgang. Noch manche andere haben auf mich durch den Zauber ihrer Zuneigung gewirkt und mich an Ihr Vaterland mit den Banden der Wissenschaft und der Freundschaft gefesselt. Die Festigkeit und die Tiefe dieser Verbindung kann durch nichts gestört werden; ich werde sie bis zu meinem letzten Tage treu bewahren. Indem ich den gefühlswarmen Ton Ihres Briefes erfasse, erlaube ich mir, Herr Rector, auch Sie unter die Zahl meiner deutschen Freunde zu begreifen und unter Erneuerung des Ausdruckes meiner tiefen Dankbarkeit gegen den Senat der Technischen Hochschule zu Berlin gestatte ich mir, Ihnen die Versicherung meiner Hochachtung sowie meiner Gefühle aufrichtiger und herzlicher Zuneigung auszusprechen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 13. Juni las Herr Kohlrausch über photothermometrische Messungen in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Dieselben verfolgen den doppelten Zweck, aufgrund der Strahlungsgesetze des schwarzen Körpers erstens die Temperaturscale auf Höhen auszudehnen, in denen das Gasthermometer versagt, und zweitens einfache Mittel zur photometrischen Messung von Glühtemperaturen herzustellen. Es wurde ein von den Herren Lummer und Pringsheim construirter elektrischer Ofen, bestehend aus einem durch einen Strom in seiner Wandung geheizten Kohlehohlkörper, der einen theoretisch schwarzen Körper darstellt, demonstrirt. Mit den bis jetzt erzielten Tem-

peraturen liefs sich die bis 1150° abgeleitete Formel für die Spannung von Thermoelementen (Holborn und Day) bis 1550° C photometrisch prüfen und wesentlich bestätigen. Ferner wurde ein von den Herren Holborn und Kurlbaum hergestelltes Photopyrometer vorgelegt. Die Stromstärke, welche dem Faden einer elektrischen Glühlampe zugeführt werden mufs, damit er sich, durch ein rothes Glas betrachtet, von dem zu messenden glühenden Hintergrunde nicht mehr abhebt, läfst aus einer Tabelle oder einer einfachen Formel die Temperatur des Hintergrundes entnehmen. — Herr Klein las über den Brushit von der Insel Mona (zwischen Haïti und Portorico). Das von Herrn Dr. Stoffert in Hamburg aufgefundene, seltene Mineral kommt in den dortigen Guanohöhlen vor und läfst chemische Zusammensetzung und optische Eigenschaften näher erkennen, als dies früher der Fall war; die chemische Zusammensetzung ist $2CaO, H^2O, P^2O^5 + 5H^2O$, das System monoklin, die optischen Axen liegen senkrecht zum Klinopinakoid, auf demselben steht die erste positive Mittellinie senkrecht und man beobachtet gekreuzte Dispersion. — Herr Helmert legte vor: Veröffentlichung des Königlich preufsischen Geodätischen Instituts. Neue Folge Nr. 5: Bestimmung der Längendifferenz Potsdam-Bukarest im Jahre 1900. Berlin 1901, 4°.

In der Juni-Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu München legte Herr Seeliger eine Arbeit des correspondirenden Mitgliedes Herrn Dr. G. Neumayer in Hamburg: „Bestimmung der Länge des einfachen Secundenpendels auf absolutem Wege, ausgeführt in Melbourne von Juli bis October 1863“ vor. — Herr Lindemann machte eine Mittheilung „über den Formatschen Satz betreffend die Unmöglichkeit der Gleichung $x^n = z^n + y^n$“. — Herr Selenka besprach die Untersuchungen des Herrn Dr. Otto Walkhoff, Lehrer am zahnärztlichen Institut der Universität München: „Ueber die Structur des Unterkiefers bei Menschenaffen und bei Menschen“, unter Vorlage von photographischen Röntgenstrahlaufnahmen. — Herr von Dyck erstattete Bericht über eine im Jahre 1832 von dem Mathematiker C. G. J. Jacobi bei Gelegenheit der Uebernahme der ordentlichen Professur in Königsberg gehaltene Rede.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 7. Juni sandte Herr Prof. Dr. Vincenz Hilber in Graz eine vorläufige Mittheilung ein unter dem Titel: „Geologische Reisen in Nordgriechenland und Makedonien 1899 und 1900.“ — Herr Prof. G. Goldschmiedt übersandte eine Arbeit des Herrn Stud. Rudolf v. Hasslinger, betitelt: „Ueber Potentialdifferenzen in Flammengasen und einigen festen Elektrolyten.“ — Herr Prof. E. Lippmann übersandte eine Arbeit von Herrn Arnold Nabl, betitelt: „Ueber Einwirkungen von Hydroperoxyd.“ — Herr Otto Weininger in Wien übersandte ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: „Eros und Psyche. Biologisch-psychologische Studie.“ — Herr Dr. Karl Hillebrand überreichte eine Abhandlung mit dem Titel: „Die Anwendung der Beugungserscheinungen auf astronomische Messungen.“ — Herr Prof. K. Grobben überreichte das 2. und 3. Heft des II. Bandes der „Wissenschaftlichen Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889 bis 1895“ von Herrn Dr. A. Voeltzkow. — Herr Prof. Franz Exner legte eine Arbeit vor, betitelt: „Magnetisirungszahlen seltener Erden von Herrn Dr. Stefan Meyer.“ — Herr Prof. Rud. Wegscheider überreichte eine Abhandlung, betitelt: „Ueber simultane Gleichgewichte und die Beziehungen zwischen Thermodynamik und Reactionskinetik homogener Systeme.“

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 3. Juni las Herr Berthelot: Nouvelles recherches sur la neutralisation de l'acide phosphorique. — Berthelot: Nouvelles recherches sur les alliages d'or et d'argent et diverses autres matières provenant des tombeaux égyptiens. — Henri Becquerel: Sur l'analyse magnétique des rayons du radium et du rayonnement secondaire provoqué par ces rayons. — Henri Becquerel et P. Curie: Action physiologique des rayons du radium. — Marey: Changements de direction et de vitesse d'un courant d'air qui rencontre des corps de formes diverses. — De Lapparent: Sur l'érosion régressive dans la chaîne des Andes. — Ad. Carnot: Sur les tellurures d'or et d'argent de la région de Kalgoorlie (Australie occidentale). — P. Duhem: Sur les ondes longitudinales et transversales dans les fluides parfaits. — H. S. Hele-Shaw: Contribution à l'étude théorique et expérimentale des veines liquides déformées par des obstacles et à la détermination des lignes d'induction d'un champ maguétique. — Paul Henström soumet au jugement de l'Académie un Mémoire „Sur les origines des éléments“. — Le Secrétaire perpétuel signale un Ouvrage de M. G. Bigourdau ayant pour titre: „Le système métrique, son établissement et sa propagation graduelle.“ — L. Raffy: Détermination des surfaces qui sont à la fois des surfaces de Joachimsthal et des surfaces de Weingarten. — Albert Turpain: Observation de la résonance électrique dans l'air raréfié. — René Paillot: Influence de la température sur la force électromotrice d'aimantation. — J. Semenow: De l'action des rayons X sur les conducteurs et sur les isolants. — Léon Guillet: Sur les alliages d'aluminium. Combinaisons de l'aluminium et du molyhdène. — Boudouard: Sur les alliages d'aluminium et de magnesium. — G. Cartaud: Sur la structure cellulaire de quelques métaux. — J. Cavalier: Acidimétrie de l'acide phosphorique par la baryte, la strontiane et la chaux. — F. Parmentier: Sur l'alumine conteuue dans les eaux minérales. — F. Bodroux: Action du hromure d'isobutylène sur le benzène en présence du chlorure d'aluminium. — G. Favrel: Action des éthers alcoylmaloniques sur les chlorures diazoïques. — F. Freundler et L. Bunel: Sur un nouveau mode de décomposition des dérivés bisulfitiques. — A. Verneuil: Sur les produits secondaires formés dans l'action de l'acide sulfurique sur le charbon de bois. — Louis Léger: Sur une nouvelle Grégarine parasite des Pinnothères des Moules. — P. Vignon: Sur les cils des Cténophores et les insertions ciliaires eu général. — Bounhiol: Recherches expérimentales sur la respiration des Annélides. Étude du Spirographis Spallanzanii. — L. Bordas: Les glandes défeusives ou odorantes des Blattes. — Col: Sur l'existence de laticifères à contenu spécial dans les Fusains. — Marcel Dubard: Sur la structure des rejets chez les végétaux ligneux. — F. Kövessi: Sur la proportion de l'eau comparée à l'aoûtement des végétaux ligneux. — Edouard Branly: Sur l'électrolyse des tissus animaux. — P. Bourcet: Les origines de l'iode de l'organisme. Cycle hiologique de ce métalloïde. — Georges Jacquemiu: Procédé de préparation de levures basses de brasserie fermentant à haute température. — Pierre Bonnier: Les otolithes et l'audition. — Paul Vuillemin: Un cas de trichosporie (piedra nostras) observé en Frauce. — Joseph Jauhert: Sur l'orage du 29 mai 1901.

Vermischtes.

An 120 Stationen des Congogebietes zwischen August 1898 und August 1900 sorgfältig ausgeführte Messungen der Declination, Inclination und Horizontalintensität liefern für die Erforschung des Erdmaguetismus ein wertvolles wissenschaftliches Material, das von dem Leiter der für diese Untersuchung entsandteu Mission, Herrn Kapitän Charles Lemaire,

vorläufig in seinen Resultaten publicirt worden ist. Während hier auf diese Beobachtungsergebnisse nur hingewiesen werden kann, seien der Abhandlung einige Bemerkungen entnommen, welche sich auf die zu verschiedenen Zeiten an derselben Stelle ausgeführten Messungen beziehen und so Anhaltspunkte für die in jenen Gegenden stattfindenden Schwankungen der erdmagnetischen Elemente geben. Herr Lemaire selbst hat an der Station Lou-Kafou zweimal in einem Intervall von $6\frac{1}{2}$ Monaten beobachtet und aus der verzeichneten Differenz für die jährliche Schwankung der Declination 6′ 45″ gefunden. An der Station Lofoi wurde in einem Intervall von $9\frac{1}{2}$ Monaten zweimal gemessen und aus der Differenz die jährliche Variation der Declination = 9′ 50″ gefunden. An der Station M'Pweto wurde zweimal in einem Intervall von 16 Monaten gemessen und die Jahresschwankung der Declination gleich 8′ 24″ ermittelt. Die Messung in Stanley-Ville konnte mit einer im April 1891 ausgeführten verglichen werden, wobei sich die jährliche Variation der Declination zu 6′ 55″ ergab. Endlich hat für Leopold-Ville eine Vergleichung mit einer im November 1890 ausgeführten Messung für die jährliche Variation der Declination die Gröfse 7′ 18″ ergeben. — In einem Berichte über die Arbeit des Herrn Lemaire betont Herr Lancastre die Wichtigkeit dieser sorgfältig ausgeführten Messungen und erinnert daran, dafs die Vertheilung des Magnetismus in dem dem Atlantischen Ocean nahen Gebiet des Congo fast die gleiche ist wie in Westeuropa. (Bulletin de la Classe d. sc. de l'Académie belgique 1901, p. 71—90.)

Die Existenz verschiedener allotroper Modificationen des Silbers, welche bei der Ueberführung aus dem einen in den anderen Zustand durch Wärmetönung eine Arbeitsleistung verrathen, schliefst theoretisch die Möglichkeit in sich, einen elektrischen Strom zwischen ihnen herzustellen. Herr Berthelot unterzog dieselbe einer experimentellen Prüfung, indem er aus zwei Modificationen Elektroden anfertigte, die in eine Lösung von $\frac{1}{10}$ Silbernitrat getaucht, bei constanter Temperatur mit einem Galvanometer mittels reiner Silberdrähte verbunden wurden. Zunächst wurden als Elektroden reine Silberdrähte, oder ein Silberdraht und reines Blattsilber einander gegenübergestellt; hierbei wurde kein Strom erhalten. Sodann wurden mit dem Blattsilber die vier in früheren Untersuchungen gefundenen, allotropen Zustände desselben Metalls benutzt, und zwar Silber, welches durch Sauerstoff bei 500° verändert worden war, Silber, das durch Kupfer gefällt worden und nicht erwärmt wurde, dasselbe nach dem Erwärmen und krystallinisches Silber. In allen Fällen zeigte sich ein elektrischer Strom, indem das geschlagene Silberblatt sich den übrigen Varietäten gegenüber positiv verhielt. Der so entwickelte Strom blieb jedoch nicht constant; nach dem ersten starken Ausschlage nahm derselbe in einer Minute ab und sank dann später etwas langsamer, um nach 4 bis 5 Minuten bis Null abzunehmen. Messungen der elektromotorischen Kraft waren bei diesen schnellen Veränderungen nicht möglich. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 732 — 734.)

Nährwerth einer exotischen Leguminose. Die Samen der in Afrika viel kultivirten Voandzeia subterranea (Erd- oder Angola-Erbse) enthalten nach der Analyse des Herrn Balland 18,60% stickstoffhaltige Verbindungen, 6% Fette und 58,30% Stärke, so dafs ein Kilogramm der Samen 186 g Stickstoffverbindungen, 60 g Fette und 583 g Kohlenhydrate enthalten, also nach Herrn Balland diese Nahrungsstoffe etwa in der Menge darbieten würde, wie sie ein Mann zum Ersatze des täglichen Stoffverlustes nöthig hat. Die von Herrn Balland untersuchten Früchte stammen vom oberen Ubangi und befanden sich (als Haricot-Pistache bezeichnet) unter den Kongo-Erzeugnissen der Pariser Weltausstellung. Die Voandzeia subterranea verdankt, wie noch bemerkt sein mag, ihren Speciesnamen der Eigenthümlichkeit, dafs sie, nach Art der Erdnufs (Arachis hypogaea), die Blüthenstiele nach dem Abblühen in den Boden senkt und die Früchte dort zur Reife bringt. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 1061—1062.) F. M.

Personalien.

Prof. Dr. Rudolf Virchow (Berlin) ist zum stimmberechtigten Ritter des Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Die Londoner Mathematical Society hat zu auswärtigen Mitgliedern erwählt: Prof. Ulisse Dini (Pisa), Prof. Georg Cantor (Halle a/S.), Prof. David Hilbert (Göttingen).

Ernannt: Assistent Professor B. Proskauer zum Vorsteher der chemischen Abtheilung am Institut für Infectionskrankheiten in Berlin; — Dr. Lujo Adamović zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Belgrad; — M. N. Fenneman zum Professor der Geologie an der Universität von Colorado; — J. G. Love zum aufserordentlichen Professor der Mathematik an der Harvard-Universität; — Albert Sauveur zum aufserordentlichen Professor der Metallurgie an der Harvard-Universität.

Habilitirt: Custos E. Kittl für Geologie und Paläontologie an der technischen Hochschule in Wien.

Gestorben: Am 31. Mai der schwedische Afrikaforscher Axel Erikson im Innern Afrikas.

Astronomische Mittheilungen.

Im August 1901 sind die Lichtmaxima von folgenden helleren Veränderlichen des Miratypus zu erwarten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Aug.	R Piscis austr.	5,5.	22h 12,3m	— 30° 6′	292 Tage
4. „	χ Cygni . . .	5,5.	19 46,7	+ 32 40	406 „
6. „	T Urs. maj. .	7,5.	12 31,8	+ 60 2	257 „
14. „	T Eridani . .	7.5.	3 51,0	— 24 19	253 „
29. „	R Serpentis .	6,5.	15 46,1	+ 15 26	357 „

Bei der Durchforschung der an photographischen Doppelobjectiven von 5 bis 16 Zoll Oeffnung erhaltenen Himmelsaufnahmen stiefs Herr M. Wolf auf unerwartet zahlreiche planetarische und andere „kleine" Nebelflecken. So zeigt eine Platte vom 24. März 1892 in einem Umkreise von einem Grad Durchmesser um den Stern η Virginis 130 Nebelfleckchen. Nördlich von ζ bis ϑ Cancri finden sich auf einer Aufnahme am neuen 16zöll. Bruce-Doppelfernrohre zwei Gruppen mit 60 und 39 Nebeln; zwei andere Gruppen mit 24 und 13 Nebeln wurden bei λ Cancri photographirt. Diese vier Gruppen umfassen zusammen eine Fläche von 4,7 Quadratgraden. Von den darin photographisch nachgewiesenen 135 Nebeln waren bisher nur ganz wenige bekannt (in Dreyers Katalog nur drei). In einem schon von d'Arrest beobachteten „Nebelnest" bei dem Stern 31 Comae Berenices fand Wolf 108 Nebelflecken auf einem Raume von Vollmondgröfse. Bemerkenswerth ist die Erfahrungsthatsache, dafs an Stellen, die als nebelreich bekannt sind, nicht erheblich mehr Nebelgebilde stehen als an bisher für nebelarm gehaltenen Himmelsregionen, wie z. B. in der Milchstrafsengegend. Vielleicht ist hier der Sternreichthum ein Hindernifs für die directe Sichtbarkeit der schwachen Nebelflecken. (Münchener Sitzungsberichte, Bd. 31, S. 111.)

Herr Wolf beabsichtigt die Positionen der aufgenommenen und noch aufzunehmenden kleinen Nebel genau auszumessen und in einem Kataloge zusammenzustellen, der allem Anscheine nach sehr umfangreich werden dürfte.

A. Berberich.

Berichtigung.

Seite 318, Spalte 1, Zeile 19 und 20 von oben ist zu lesen: „**zufälligen**" Variation statt „individuellen" Variation.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 11. Juli 1901. Nr. 28.

Aether-Fragen.

Ein Kapitel naturwissenschaftlicher Erkenntnifskritik.

Von Dr. Ebner in Breslau.

Vor wenigen Jahren proclamirte Brunetière, Herausgeber der „Revue des deux mondes“, urbi et orbi den Baukerott der Wissenschaft und predigte — den Glauben an die allein selig machende Kirche. Er hatte nicht so ganz unrecht, wenn er sich an den Scheiu der Dinge hielt. In der That, der naturwissenschaftliche Laie mufs kopfscbeu werden, wenn er sieht, wie rasch sich wissenschaftlicbe Theorien überleben, wic Wahrheiten, die heute noch allgemein geglaubt werden, nach kurzer Spanne Zeit zum alten Eisen geworfen werden. Eine Wahrbeit, wenn sie alt wird, währt höchstens fünfzehn Jahre, sagt Ihsen in seinem „Volksfeind“. Wo bleibt da die geringste Sicherheit, dafs die modernen Theorien uicht ebenfalls über kurz oder lang zusammenstürzen, dafs sie nicht ebeuso nichtig sind wie alle ihre Vorgänger? Also: ignoramus et ignorahimus, glauben wir lieber an das Absurde!

Und doch, wer so argumentiren wollte, wäre vollständig auf dem Holzwege; er würde nur heweisen, dafs ihm Zweck und Ziel der modernen Naturwissenschaft völlig unbekannt sind. Nehmen wir ein Beispiel.

Was erscbien sicherer und wohlbegründeter als Fresnels Theorie des Licbtes, die anf den Schwingungen des Aethers hasirte? Die Wissenschaft vom Licht, die Optik, ist unter allen Zweigen der Physik der mathematisch am weitesten entwickelte, der rechnerisch am besten durchgebildete. Und wie die wirkliche Entdeckung des Planeten Neptun ans seiner rechnerischen Voraussagung durch Leverrier den Triumph der Newtonschen Gravitationstheorie bildete, so war die theoretisch von Hamilton vorhergesagte Entdeckung der inneren, konischen Refraction am Arragonit der glänzende Beweis für die Richtigkeit der Fresnelschen Undulationstheorie. Und doch zieht man heute in der Physik der Fresnelschen Theorie diejenige Maxwells vor, da erstere, consequent durchgeführt, zu Vorstellungen über die Natur des Aethers führt, die nicht nur allen unseren bisherigen Anschauungen von der Beschaffenheit der gewöhnlichen Materie widersprechen, sondern die auch mit einander in Widerstreit stehen. Ist deshalb aber Fresnels Geistesarbeit umsonst gewesen? Keineswegs, denn was sicb geändert hat, sind nicht die optischen Erscheinuugeu, die Fresnel voraussehen wollte und deren Beziehungen uuter einander er in seinen Differentialgleichungen der Lichtbewegung aufdeckte. Diese bleiben immer richtig, oh der Aether nun aus Atomen besteht oder nicht, oh diese Atome sich nun auf diese oder jene Weise hewegen. Was sich geäudert hat, ist nur das Scheinhild, das Symbol, das wir uns von den optischen Phänomenen machen, gewissermafsen der Mechanismus, die Maxwellsche „dynamical illustration“, durch deren Spiel die Naturerscheinungen in unserem Denken geuau so ablaufen wie in der Natur selhst. Wir müssen uns nämlich stets bewufst bleibeu, dafs wir nicht die wahre Beschaffenheit der die Natur bildenden Urelemente und Urkräfte wiedergeben, also nicht ins Innere derselben eindringen, soudern es nur mit einem selbst erfundenen Mechanismus zu thuu haben, dessen Wirkung mit dem natürlichen Verlauf der Dinge zwar die gröfstmögliche Analogie hat, der aber immer von dem Wesen unseres Geistes und seiner Abbildungsweise mitbestimmt wird. Da nun aher von einem Gegenstande verschiedene Bilder von der Art möglich sind, dafs „die Folgen der Bilder wieder die Bilder der Folgen“ sind, was liegt daran, wenn wir es für beqnemer erachten, ein Bild durch ein anderes zu ersetzen?

Gesetzt aber, wir hahen die Wahl unter verschiedenen Bildern desselben Gegenstandes, welches von ihnen werden wir vorziehen? Sicherlich das Bild, welches am einfachsten und deutlichsten ist. So können wir uns zum Beispiel von der Planetenbewegung zwei verschiedene Bilder macben: das alte Ptolemäische oder geocentrische uud das neue Copernicanische oder heliocentrische. Bei dem ersten brauchen wir zur Erklärung der Himmelsbewegungeu Epicyclen über Epicyclen, wodurch das Bild complicirt und undeutlich wird; alle diese Verworreuheiten verschwinden mit einem Schlage, sohald wir mit Copernicus den Standpunkt des Beobachters als veräuderlich annehmeu. Das Copernicanische Welthild ist das durchsichtigere, also das bessere. Allerdings dürfen wir mit unserer Forderung der Einfachheit nicht zu weit gehen. Wir siud von dem Glauben, dafs die Naturgesetze stets einfach seien, mehr und mehr abgekommen, obwohl wir aus Gründen der Forscbung oft gezwungen sind, so zu thun, als ob wir es glaubten. Wir wissen heute, dafs selbst ein so einfaches Gesetz wie das Newtonscbe Gravitationsgesetz über die

Massenanziehung doch nur scheinbar so einfach ist, dafs es wahrscheinlich noch Restglieder enthält, deren Einflufs nur infolge der ungeheuren himmlischen Entfernungen vernachlässigt werden darf; hier kommt die Einfachheit nur durch das Spiel der grofsen Zahlen heraus. Und wenn alles von allem abhängt, wie ist da Einfachheit der Natur möglich?

Wichtiger ist die Forderung nach der Deutlichkeit eines Bildes. Ein Bild ist deutlich, wenn es sich ohne Widersprüche anschaulich vorstellen läfst. Wir haben zum Beispiel von der Bewegung der Gase und Dämpfe ein deutliches Bild, seitdem wir uns die Molecüle sich geradlinig und mit grofser Geschwindigkeit nach allen Richtungen des Raumes hin bewegend vorstellen. Wir sehen in dieser Bewegung und den dabei auftretenden Stöfsen den letzten Grund aller Gesetze der Wärmemechanik. Unser Geist ist befriedigt, denn er ist bis zu dem tieferen und eigentlichen Sinne der Erscheinungen vorgedrungen. Sicherlich könnten wir diese Annahme über den wahren Grund der Gasgesetze entbehren; wir könnten uns auch hier begnügen, die Erscheinungen vollständig und auf das einfachste zu beschreiben, sozusagen nur das Recept derselben hinschreiben. Das wäre vollkommen wissenschaftlich und hiefse alle Metaphysik vollständig ausschliefsen. Aber abgesehen davon, ob eine einfache und vollständige Beschreibung der Thatsachen ohne ein verknüpfendes, metaphysisches Etwas überhaupt möglich wäre — würde diese Art der Naturerklärung unseren Geist auf die Dauer wirklich befriedigen? Unsere geistige Organisation ist nun einmal derart, dafs wir das in allem Wechsel der Erscheinung Beharrende, den letzten Grund aller Bewegungen, aus dem sie mit Nothwendigkeit fliefsen, erkennen und vorstellen wollen. Es sind die Kantischen „principia convenientiae", die Regulative des wissenschaftlichen Verstandesgebrauches, die hier hineinspielen. Solange wir uns darüber klar sind, dafs wir es hier nicht mit dem Wesen der Dinge selbst, sondern nur mit der Verfassung unserer Vernunft zu thun haben, ist dieses Bedürfnifs nach Begriffsdichtung auch wissenschaftlich gerechtfertigt; bleiben wir mit unserer Begriffsdichtung immer auf dem Boden mathematischer und experimenteller Forschung, verlieren wir uns nicht in das Wolkenkuckucksheim leerer Speculation, so kann sie sogar ein Hebel wissenschaftlichen Fortschrittes werden und uns befähigen, neue Thatsachen vorauszusehen.

In diesem Sinne ist auch die Frage nach der Constitution des Lichtäthers als des Trägers aller Lichterscheinungen am Platze. Um ein deutliches Bild der optischen Bewegungen zu erhalten, müssen wir uns ein Bild von der Beschaffenheit und den Eigenschaften des Aethers machen. Wir müssen die Frage aufwerfen: besteht der Aether aus Molecülen oder nicht, bewegen sich diese in dem einen oder dem anderen Sinne, und warum bewegen sie sich gerade in dem einen Sinne? u. s. w. Es ist besonders die Schule des berühmten englischen Physikers Faraday, ein Maxwell, Stokes, William Thomson (jetzt Lord Kelvin), die sich der Beantwortung dieser Fragen unterzogen und ihre Ergebnisse auch durch mechanische Modelle anschaulich gemacht haben. Ihre Vorstellungen von der Beschaffenheit des Aethers sind derartig abweichend von allen unseren bisherigen Anschauungen über die Materie und werfen auf die letzten Fragen aller Forschung derartiges Licht, dafs sie das Interesse aller naturwissenschaftlich Gebildeten beanspruchen und daher an dieser Stelle wohl eine kurze Darstellung verdienen. Sagt doch Heinrich Hertz am Schlusse seines Heidelberger Vortrages über Licht und Elektricität mit Recht, dafs die Frage nach dem Wesen, nach den Eigenschaften des raumerfüllenden Mittels, des Aethers, nach seiner Structur, seiner Ruhe oder Bewegung, seiner Unendlichkeit oder Begrenztheit alle übrigen Fragen überrage, dafs die Kenntnifs des Aethers „uns nicht allein das Wesen der ehemaligen Imponderabilien offenbaren müsse, sondern auch das Wesen der alten Materie selbst und ihrer innersten Eigenschaften, der Schwere und der Trägheit".

Spricht man vom Aether, so denkt man zunächst in Erinnerung an den poetischen Gebrauch des Wortes „ätherisch" an eine äufserst feine Substanz, die den Weltraum erfüllt und die Ausbreitung des Lichtes vermittelt. In dieser Bedeutung wurde der Aether 1690 von dem holländischen Gelehrten Christian Huyghens in die physikalische Wissenschaft eingeführt. Es war die Zeit, wo man alle Naturerscheinungen, die Wärme, die Elektricität u. s. w. durch die Annahme besonderer Fluida erklärte. Da nun das Licht zu seiner Ausbreitung von einem Himmelskörper zum anderen eine durch Olaf Römer zuerst bestimmte, mefsbare Zeit gebrauchte, es also während dieser Zeit nicht mehr auf dem einen, noch nicht auf dem anderen Himmelskörper war, so mufste es sich doch irgendwo befinden, in irgend einem Behälter. Als solchen Behälter supponirte Huyghens den Aether. Der bekannte Physiker Newton war trotz seines allgemeinen Widerwillens gegen Hypothesen nicht abgeneigt, einen ähnlichen feinen Stoff, der alle Körper durchdringe, gleichzeitig zur Erklärung der Fernwirkungen bei der Gravitation anzunehmen. Derartige feine Substanzen von geringer Dichtigkeit sind aber nur in der Form von Gasen bekannt. Mufs also der Aether als ein Gas vorgestellt werden, etwa als stark verdünnte Luft?

Zur Beantwortung dieser Frage sei nochmals daran erinnert, dafs wir aus zahlreichen physikalischen und chemischen Gründen annehmen, dafs in den materiellen Körpern gewisse Raumtheile andere Eigenschaften besitzen als ihre nächste Umgebung, d. h., dafs die Materie molecular gebaut sei. Bei den Gasen insbesondere denken wir uns diese Molecüle wie einen Bienenschwarm durch einander schwirrend und wie kleine Elfenbeinkugeln auf einander prallend; diese Art der Molecülbewegung empfinden wir sinnlich als Wärme. Besteht nun der Aether aus Molecülen? Dürfen wir Anschauungen, die nur für die Physik der

Materie gelten, ohne weiteres auf die Physik des von der Materie freien Raumes, d. i. auf die Physik des Aethers übertragen? Eine derartige Uebertragung wäre zum mindesten gewagt. Aber es giebt auch Gründe, die direct gegen die moleculare Structur des Aethers sprechen. Abgesehen davon, dafs wir am freien Aether, dem sogenannten leeren Raume noch nie Wärmeerscheinungen wahrgenommen haben, dafs er ebenso unsichtbar für das Auge, unhörbar für das Ohr wie unfühlbar für die Hand ist, spricht der Mangel jeglicher Dispersion im freien Aether gegen die moleculare Hypothese desselben. Bekanntlich werden die verschiedenen Wellenzüge des Lichtes, die sogenannten Farben, beim Durchgang durch materielle Körper verschieden beeinflufst, infolge dieser Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in der Materie von der Farbe entsteht das Farbenband des Spectrums. Man kann die gleiche Farbenzerstreuung auch bei den meterlangen elektrischen Wellen im Aether erzielen, mufs dann aber in das brechende Pechprisma Metallstäbe von gröfserer Länge betten. Die allein durch den molecularen Aufbau eines Körpers bedingten Inhomogenitäten kommen nämlich für die groben Wellen der Elektricität noch nicht in Betracht; hierzu bedarf es stärkerer Inhomogenitäten, wie sie eben durch die eingebetteten Metallstäbe hergestellt werden. Anders bei den winzigen Lichtwellen; hier vermögen schon die durch die Molecüle gegebenen Heterogenitäten die verschiedenen Lichtwellen verschieden zu verzögern. Wo Molecüle existiren, existirt auch die Dispersion des Lichtes. Im freien Aether fehlt diese Dispersion vollständig, also existirt auch keine Andeutung für eine moleculare Structur desselben. Oder seine Molecüle müfsten so unendlich klein sein, dafs dagegen selbst die Lichtwellen noch wahre Riesen an Ausdehnung wären. Auch der noch weiter unten zu besprechende Umstand, dafs die langen elektrischen und die winzigen optischen Wellen im freien Aether mit genau derselben Geschwindigkeit fortschreiten, der Aether sich also gegen diese verschiedenen Wellenlängen in ganz gleicher Weise verhält, spricht dafür, dafs er homogen, continuirlich in sich zusammenhängend und einfacher ist als jede andere Substanz. (Fortsetzung folgt.)

Die Bedeutung der Becquerelstrahlen in der Chemie.

Von Privatdocent Dr. E. Baur in München.

Habilitationsrede.

(Schlufs.)

Chemisch fast noch interessanter als das Radium ist das Radiumblei Hofmanns. Hofmann[1]) stellte zunächst fest, dafs nicht nur Uran-, Thor- und Wismuthsalze, aus Pechblende gewonnen, radioactiv sind, sondern auch die entsprechenden Abscheidungen aus Bröggerit, Uranglimmer, Cleveït und Samarskit. Aufserdem fand er die aus denselben Mineralien abgeschiedenen Cerityttererden radioactiv, und namentlich auch die Bleifällungen.

Zwar mufste man sich nach dem Mifserfolg mit dem radioactiven Wismuth wohl hüten, aus der Radioactivität einer Fällung ohne weiteres auf ein unbekanntes Element zu schliefsen. Die Erdfällungen schliefen denn auch nach einiger Zeit ein, ebenso die Wismuth- und die Bleifällungen. Bei den letzteren wurde jedoch etwas auffallendes beobachtet. Die Bleifällungen liefsen sich nämlich reactiviren durch den Einflufs von Kathodenstrahlen. Ob die Kathodenstrahlen einen Einflufs auf die Becquerelstrahlen haben, wurde bei ihrer nahen Verwandtschaft mit den Röntgenstrahlen naturgemäfs alsbald untersucht, doch stets mit negativem Resultat. So fand auch Hofmann, dafs weder seine übrigen eingeschlafenen Präparate, noch gewöhnliches Bleisulfat, noch auch sonstige Stoffe durch Kathodenstrahlen sich activiren liefsen. Nur gerade die eingeschlafenen Bleifällungen aus den Uranmineralien thaten es. Daraufhin durfte nun Hofmann schliefsen, dafs in seinen Bleipräparaten ein unbekannter Stoff enthalten sein müsse. Demnächst bemühte er sich, denselben zu isoliren. Er löste das Uranpecherz in Salpetersäure, fällte mit Schwefelwasserstoff, behandelte den Niederschlag mit Schwefelammon, löste den Rückstand in Salzsäure, verwandelte in Sulfate und zog diese mit verdünnter Schwefelsäure aus. Es blieb dann actives Bleisulfat ungelöst übrig. Dies wurde mit Soda aufgeschlossen, in Salzsäure gelöst und fractionirt krystallisirt. Blei ging in die Krystalle und der active Stoff reicherte sich in der Lösung an.

Es ist hier vergesellschaftet mit einer weiteren Substanz, die ebenfalls neu ist, aber von der activen ziemlich leicht getrennt werden kann, da sie sehr abweichendes Verhalten zeigt.

Hofmann verwandelt hierzu das active Chlorid in das Sulfat zurück und löst dieses in Kalilauge. Diese Lösung wird durch den Sauerstoff der Luft alsbald von oben her braun und beim Erwärmen scheiden sich violetbraune Flocken ab. Diese lösen sich in Salpetersäure zu einer braunen Flüssigkeit, werden durch Ammoniak braun gefällt, geben ein dunkelrothes Jodid, mit Ferrocyankalium keine Fällung und lassen sich in ein weifses, bei 400 °C beständiges Sulfat verwandeln. Die Analyse desselben ergab ein Aequivalent von 50,46, bei Zweiwerthigkeit also ein Atomgewicht 100,92. Dadurch erweist sich der neue Grundstoff wahrscheinlich als jenes „homologe Mangan“, nach dem schon so vielfach gefahndet wurde. Es hat dies Element auf die Radioactivität keinen Einflufs, ist selbst nicht radioactiv, auch nicht durch Kathodenstrahlen activirbar und fällt daher eigentlich aus unserem Thema heraus.

Uns interessirt hier vorzüglich die andere Componente, die im Filtrat von den violetbraunen Flocken enthalten ist. Im Verfolg ihrer Reindarstellung kam es Hofmann zu statten, dafs dieselbe aus Bröggerit nach der Trennung vom Blei gleich isolirt erhalten wird, indem in diesem Mineral das

[1]) Hofmann und Straufs, l. c. (Rdsch. 1900, XV, 647.)

„homologe Mangau“ fehlt. Sie ist abgesehen von der Erregbarkeit durch Kathodenstrahlen folgendermafsen charakterisirt.

Die Lösung des Chlorides wird durch Schwefelwasserstoff aus 4 proc. salzsaurer Lösung tiefschwarz gefällt, während Blei aus solcher Lösung kaum fällt, und das Sulfat wird durch Kochen mit Soda znm Uuterschied von Blei nur unvollständig zersetzt. Das Sulfat löst sich in Kalilauge, aus welcher Lösuug durch Bromwasser rostfarbenes Superoxyd niedergeschlageu wird. Das Jodid ist ein gelber Niederschlag. Im Funkenspectrum fiudet sich eine charakteristische, violette Linie. Die Analyse des Sulfats wird so ausgeführt, dafs dieselbe mit Soda bei 400° C geschmolzen wird, dann mit Wasser ausgelaugt und in der Lauge die Schwefelsäure als Baryumsulfat bestimmt. Die Analyse lieferte ein Aequivalentgewicht von 85,98. Bei Zweiwerthigkeit folgt ein Atomgewicht von 171,96. Das neue Element pafst also in die Lücke zwischen Zinn und Blei und erweist sich als das „homologe Zinn“.

Das ist alles, was man bis jetzt über die Chemie der neuen, radioactiven Elemente weifs.

Hand in Haud mit diosen chemischen Arheiten ging eine Bercicherung unserer Kenntnisse über die Eigenthümlichkeiten der Bequerelstrahlen selbst. Zunächst lehren die verschiedenen Präparate, dafs die Strahlen, die sie aussenden, nicht gauz identisch sind. Zwar die photographische Wirksamkeit und die Ionisirung der Luft hleibt immer dieselhe, dagegeu ist die Durchdringbarkeit der Strahlen für verschiedene Substanzen von Fall zu Fall verschiedeu. Ferner wnrde vou den beiden Curies an den so sehr viel activeren Radinmpräparaten festgestellt, dafs die Becquorelstrahlen auch darin den Röntgenstrahlen gleichen, dafs sie Phosphorescenz erregen. Die Curies heobachteten dies für den Baryumplatincyanürschirm, und hald darauf folgte Becquerel[1]) mit der Nachricht, dafs sie auch Calciumsulfid und Zinksulfid zur Phosphorescenz erregen, uicht aber Kalkspath und Rubin, in Uebereinstimmung mit deu Röntgenstrahlen. Schliefslich ergab sich, dafs die radioactiven Stoffe auch an sich selbst Phosphorcscenz hervorbringen und dann, sozusagen, naturgemäfs weniger oder keine Becquerelstrahlen aussenden. Solchergestalt phosphoresciren die trockenen Chloride und Bromide des Radiums. Und auch radioactives Thoroxyd phosphorescirt vorühergehend beim Erhitzen. Drittens hemerkte man, dafs radioactive Substanzen anf anderen Suhstanzen, die sie bestrahleu, eine mehr oder minder lange andauernde Becquerelstrahlung indnciren können. Zum Erweis dieser Wirknng legten die Curies[2]) über die Radiumpräparate in Entfernung einiger Millimeter verschiedene Metallplatten und Mineralien und brachten die exponirten Körper nach einiger Zeit in die Nähe eines geladenen Elektroskopes, das sich dann mehr oder minder schuell entlud. Ein gleiches constatirte Rutherford für die vom Thorium ausgehenden Strahlen[1]).

Damit im Zusammenhang steht es, dafs man, wie Giesel[2]) und später Becquerel[3]) bemerkten, einen radioactiven Baryumsulfatniederschlag erhält, wenn mau die Lösung von Uransalz mit etwas Baryumchlorid nnd Schwefelsäure versetzt. Das Uransalz verliert dabei so viel an Activität, als der Niederschlag gewinnt. Dasselbe constatirte Debierne[4]) für Thorsalzlösungen. Ebenso entzieht nach Giesel Knochenkohle der Uransalzlösung die Radioactivität.

Jetzt kann es auch nicht mehr erstaunen, dafs die Radioactivität von reinen Urausalzen durch partielles Krystallisiren, durch partielle Fällnng, sowie durch Ausäthern in Antheile verschiedeuer Strahlungsstärke zerlegt wird, wie Crookes[5]) gefunden nnd Hofmann bestätigt hat. Der activere Theil ist stets die feste Phase. Crookes schliefst daraus unentwegt auf Compouenten im Uran; es scheint aber klar, dafs es, wenn man so sagen darf, nur das radioactive Fluidum ist, welches sich zwischen zwei Phasen desselhen Stoffes verschieden vertheilt. Vou ganz besonderer Wichtigkeit ist schliefslich die Entdeckung, dafs im Falle des Radiobleis Kathodenstrahlen die Becquerelstrahlen hervorbriugen[6]). Damit hat man wenigstens in diesem Fall Herrschaft über dieselben bezüglich ihrer im allgemeinen noch so dunklen Herkunft erlangt.

Schliefslich ist noch die Bemerkung der Curies[7]) zu erwähnen, dafs die Becquerelstrahlen ozonisirend wirken, Glas färben, Papier desgleichen, den Fluorescenzschirm bräunen und, wie Giesel[8]) bemerkte, auf der meuschlichen Haut Eutzündungen uud an grünen Pflanzen Chlorose hervorbringen. Durch diese Wirkungen gewinnen die Becquerelstrahlen eiu weiteres Interesse für den Chemiker, indem sie dadurch als ein uenes chemisches Agens erscheinen.

M. Schlosser: Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der Schwäbischeu Alb. (Zool. Anz. 1901, Bd. XXIV, S. 261—271.)

Unter dem gleichen Titel veröffentlichte Branco vor mehreren Jahren eine eingehende Untersuchung, über welche er selhst in dieser Zeitschrift (Rdsch. XIII, 1898, 519) berichtet hat. Es haudelte sich in dieser Arheit unter auderem um eine kleine Anzahl (10) den menschlichen überaus ähnlicher Backzähne, welche Branco aus verschiedenen Gründen als der Lartetschen Gattung Dryopithecus angehörig ansah. Dieser Gattung wies Brauco ihren Platz in der Familie

[1]) Compt. rend. 129, 912.
[2]) Ebenda 714. (Rdsch. 1900, XV, 14.)
[1]) Rdsch. 1900, XV, 240.
[2]) Ber. chem. Ges. 33, 1665, 3569. (Rdsch. 1900, XV, 103.)
[3]) Compt. rend. 131, 137.
[4]) Ebenda 130, 906. (Rdsch. 1900, XV, 503.)
[5]) Proc. Roy. Soc. 66, 409. (Rdsch. 1901, XVI, 39.)
[6]) K. A. Hofmann, Korn n. Straufs. Ber. chem. Ges. 34, 407. (Rdsch. XVI, 216.)
[7]) Compt. rend. 129, 823.
[8]) Ber. chem. Ges. 33, 3569.

der Gibbons an. Indem Herr Schlosser sich dieser Deutung anschliefst, kommt er in vorliegender Mittheilung auf einen der von Branco a. a. O. abgebildeten Zähne etwas ausführlicher zurück, der in noch höherem Grade menschenähnliche Charaktere aufweist und von Gaudry seiner Zeit als letzter unterer Milchzahn eines Anthropoidengebisses betrachtet wurde. Herr Schlosser betont; dafs die geringe Divergenz der Wurzeln, welche keinen Raum für die Entwickelung eines Ersatzzahnes lassen, sowie die Stärke der Schmelzschicht den Zahn nicht als Milchzahn, sondern als bleibenden Zahn charakterisiren, während seine Gestalt und sein Bau ihn als ersten Molar des linken Unterkiefers kennzeichnen. Von den Zähnen des Menschen und der lebenden Anthropoiden unterscheidet ihn die starke Entwickelung des unpaaren Hinterhöckers, welche jedoch mehrfach bei älteren Säugethieren — so z. B auch bei Pliopithecus — gefunden wurde. Zieht man das von Selenka abgebildete menschliche Idealgebifs zum Vergleich heran, so findet man in diesem die Zähne relativ weniger lang, die Höcker massiver und höher, das Relief complicirter und unregelmäfsiger. In all diesen Stücken erscheint der hier in Rede stehende Zahn sogar noch primitiver als der des Dryopithecus. Die geringe Gröfse der Zähne läfst auch auf geringe Körpergröfse des Thieres schliefsen. Mit Rücksicht auf die trotz der hervorgehobenen Unterschiede immerhin grofse Aehnlichkeit dieses Zahnes mit den menschlichen Zähnen giebt Verfasser der durch denselben repräsentirten, neuen Anthropoidengattung den Namen Anthropodus.

Leider ist die geologische Altersbestimmung dieses interessanten Zahnes durch die eigenartigen Fundverhältnisse, wie die Bohnerze sie bieten, sehr erschwert. Läfst auch die feste Consistenz an dem fossilen Zustande des Zahnes nicht zweifeln, so erinnert andererseits die weifse Farbe der Krone und die fleckenlos braune Färbung der Wurzeln an die Zähne aus der Zeit der Pfahlbauten. Jedenfalls ist die Möglichkeit vorhanden, dafs Anthropodus trotz des primitiveren Charakters seiner Zähne später lebte als der wohl jedenfalls schon zur Pliocänzeit vorhandene Dryopithecus. Damit wird es recht fraglich, ob der Besitzer dieses Zahnes in die Vorfahrenreihe des Menschen gehört, denn nur wenn derselbe etwa zur Zeit der Eppelsheimer Fauna gelebt hätte, würde der Zeitraum als zur Herausbildung der menschlichen Form hinlänglich angesehen werden können. Mufs doch auch noch immer mit der Möglichkeit der Existenz von Menschen in oberpliocäner Zeit gerechnet werden. In direct genetischer Beziehung zu Dryopithecus steht Anthropodus nach Herrn Schlossers Ansicht nicht, da sie zeitlich nur wenig, morphologisch aber weit aus einander stehen. Auch die Ableitung des Anthropodus von Pliopithecus macht Schwierigkeiten wegen der relativ gröfseren Länge des Anthropoduszahnes, da eine Längsstreckung der Zähne im Verlauf der phylogenetischen Entwickelung wenig wahrscheinlich ist. Alles, was sich mit einiger Wahrscheinlichkeit sagen läfst, ist, dafs Anthropodus und Dryopithecus wahrscheinlich von gleicher Abstammung waren. Zu bedauern ist, dafs nach Lage der Umstände wenig Aussicht auf die Auffindung weiterer Reste derselben Art vorhanden ist.

Weiter führt Herr Schlosser aus, dafs die in den Bohnerzen bisher gefundenen Dryopithecuszähne sich von denen anderer Fundstätten nicht nur durch gewisse Unterschiede im Bau, sondern auch durch ihr geologisches Alter (Unterpliocän, während die anderen obermiocänen Alters sind) so weit unterscheiden, dafs sie möglicherweise nicht derselben Art angehören. Dagegen glaubt Verfasser, dafs der in Eppelsheim in gleich alter Lage gefundene Oberschenkel eines Anthropoiden, der kürzlich von verschiedenen Autoren (Pohlig, Dubois, Bumiller) unter verschiedenen Namen beschrieben wurde, derselben Species beigezählt werden könne, die dementsprechend den Namen Dryopithecus rhenanus Pohlig sp. zu führen habe. Im Dryopithecus sieht Herr Schlosser den Ahnen des Orang-Utang und Schimpansen; auch der menschliche Oberschenkel könne sich aus einem Femur vom Bau des Eppelsheimer recht wohl entwickelt haben, wenn auch Dryopithecus selbst als Ahne des Menschen nicht inbetracht komme.

Zum Schlusse wendet sich Verfasser gegen die Annahme einer näheren Verwandtschaft der beiden altweltlichen Affengruppen der Anthropoiden und Cynocephaliden. Nicht die numerische Uebereinstimmung der Zahnformeln, sondern der Bau der einzelnen Zähne sei entscheidend, es können also die Zähne der Anthropoiden mit opponirter und diejenigen der Cynocephaliden mit alternirender Höckerstellung nicht aus einander hervorgegangen sein. Beide Arten von Zähnen finden sich jedoch sowohl bei Platyrhinen als bei Lemuriden. Beide Gruppen der altweltlichen Affen seien demnach wahrscheinlich Nachkommen ausgestorbener Platyrhinen.

R. v. Hanstein.

Georg Klebs: Einige Ergebnisse der Fortpflanzungsphysiologie. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 201—215.)

Auf der letzten (mit der Naturforscherversammlung verbundenen) Generalversammlung der deutschen botanischen Gesellschaft in Aachen hat Herr Klebs ein zusammenfassendes Referat über die Fortschritte auf dem Gebiete der Fortpflanzungsphysiologie der Pflanzen[1]) erstattet, dessen bemerkenswertheste Ausführungen folgendermafsen lauten:

„Alle in der freien Natur wirkenden Kräfte beeinflussen die Fortpflanzung und können als ihre Bedingungen erscheinen, aber sie wirken in sehr verschiedenem Grade. Es liegt gerade eine wichtige Aufgabe darin, die verschiedenartige Bedeutung dieser Kräfte zu erforschen. Aufgrund meiner Erfahrungen an niederen Organismen habe ich drei Arten von äufseren Bedingungen der Fortpflanzung unterschieden:

[1]) Vergl. Rdsch. 1896, XI, 147; 1897, XII, 14; 1898, XIII, 508.

1. Die morphogenen Bedingungen, die unter allen Umständen für Erregung des Fortpflanzungsprocesses wesentlich und als die nothwendigen, die Formbildung auslösenden Reize anzusehen sind; 2. die speciellen Bedingungen, die für sich allein nicht den Bildungsprocefs veranlassen können, aber bei ihm zum Unterschiede von anderen Lebensprocessen nothwendig mitwirken; 3. die allgemeinen Bedingungen, die für die Fortpflanzung, wie für jeden andern Lebensprocefs wirksam sind.

Für eine Reihe von Pilzen und Algen lassen sich diese drei Arten von Bedingungen wohl unterscheiden. Für die Oosporenbildung von Vaucheria liegt der morphogene Reiz in der Entziehung gewisser Nährsalze; eine specielle Bedingung ist ein Licht von genügender Intensität; Temperatur, Sauerstoff, Feuchtigkeit sind allgemeine Bedingungen. Für die Oosporenbildung von Saprolegnia spielt die Entziehung organischer Nährstoffe die Rolle des auslösenden Reizes; das Wasser in flüssiger Form ist eine specielle Bedingung, während Temperatur, Sauerstoff usw. wieder als allgemeine Bedingungen wirken.

Schon bei den höheren Pilzen, bei denen neben der Wirkung einer Nahrungsänderung die des Luftlebens für die Fortpflanzung nöthig erscheint, kann man bei dem heutigen Stande des Wissens die morphogenen Reize nicht scharf erkennen. Noch weniger aussichtsreich würde es heute sein, den Versuch der Unterscheidung bei den höheren Pflanzen zu machen. Daher will ich für das Folgende die Frage nach den morphogenen Reizen beiseite lassen und einfach alle für die Fortpflanzung charakteristischen Bedingungen als specielle bezeichnen. Bei den Phanerogamen liegen die Verhältnisse so verwickelt, dafs kaum die ersten Griffe gethan sind, um aus dem Complex der Bedingungen die speciellen herauszulösen.

Die einzige genauer untersuchte Bedingung ist das Licht. Nach den Untersuchungen Vöchtings bedürfen viele Phanerogamen zur Bildung der Blüthen eines Lichtes von genügender Intensität [1]). Es gelang Vöchting, Mimulus Tilingii mehrere Jahre hindurch in relativ schwachem Lichte völlig steril zu erhalten, genau wie ich es für Vaucheria repens erreicht hatte. Alge und Phanerogame verhalten sich also dem Lichte gegenüber auffallend gleich. Für Vaucheria wies ich nach, dafs das Licht nach zwei Richtungen für den Fortpflanzungsprocefs Bedeutung hat; einmal dient es als eine allgemeine Bedingung, insofern erst durch seine Vermittelung die nöthige Nahrung herbeigeschafft wird. Zweitens aber ist ein Licht von höherer Intensität als specielle Bedingung nothwendig, da es besondere chemische Processe veranlassen mufs, die die Bildung der Oogonien erst ermöglichen. Höchst wahrscheinlich wirkt das Licht auch bei den höheren Pflanzen in beiden Beziehungen. Schon Sachs hat anfgrund seiner älteren Versuche diese verschiedenartigen Wirkungen des Lichts richtig vermuthet; ihm verdankt man vor allem den wichtigen Nachweis, dafs die Blätter alles das, was für die Blüthen nöthig ist, erzeugen, infolge dessen das Licht nur auf die Blätter wirken mufs, während die Blüthen selbst sich im Dunkeln auszubilden vermögen [1]). Die besonderen Blüthenstoffe, wie Sachs sie nennt, würden gemäfs den Versuchen von Vöchting eine relativ höhere Lichtintensität erfordern, ebenso wie es die Bildungsprocesse der Oogonien von Vaucheria verlangen. Sachs, der die Bedeutung der Lichtintensität nicht in richtigem Mafse erkannte, schrieb vielmehr den ultravioletten Strahlen die Rolle zu, die speciellen Wirkungen für die Blüthen auszuüben. Er stützte sich auf die bekannten Versuche, bei denen Pflanzen hinter einer Chininlösung, die die ultravioletten Strahlen absorbirt, an der Blüthenbildung behindert sind. C. de Candolle hat die Versuche wiederholt und ähnliche Resultate erhalten. Als ich den Einfluss der ultravioletten Strahlen auf die Oogonienbildung untersuchte, liefs sich keine Wirkung nachweisen. Für die Entstehung der Archegonien an Farnprothallien, die auch vom Lichte abhängig sind, haben die betreffenden Lichtstrahlen nach den Untersuchungen von Heim ebenso wenig irgend eine Bedeutung. Nicht minder gleichgültig sind die Strahlen für die vom Licht abhängige Bildung der Sporangien von Pilobolus.

Ich halte nun nach neueren eigenen Untersuchungen, besonders mit Lobelia, die Behauptung von Sachs mindestens für unerwiesen; sie ist wahrscheinlich auch für die höheren Pflanzen unrichtig. Sachs wie auch de Candolle haben bei ihren Versuchen eine Fehlerquelle nicht genügend beobachtet; die Chininlösung bräunt sich bei hellerem Licht relativ schnell, so dafs weniger Licht als bei den Kontrollversuchen mit reinem Wasser zu den Pflanzen gelangt. Das Unterbleiben der Blüthenbildung hinter der Chininlösung oder der noch schneller sich verfärbenden Aesculinlösung war höchst wahrscheinlich nur eine Folge des zu sehr geschwächten Lichtes. Sorgt man für rechtzeitige Erneuerung der Chininlösung, und gewährt man den Versuchspflanzen helles Licht, so bilden sich auch hinter einer Chininlösung normale Blüthen aus.

Die Wirkung des Lichtes auf die Blütbenbildung ist aber in Wirklichkeit noch viel mannigfaltiger, weil von ihm andere Lebensprocesse beeinflufst werden, die wieder ihrerseits mit der Fortpflanzung zusammenhängen. So wirkt das Licht energisch auf die Transpiration ein, die nach meiner Ansicht für die Fortpflanzung vieler Gewächse eine hervorragende Bedeutung hat. Diese Beziehung der Transpiration zur Blüthenbildung macht die vielfach beobachtete Thatsache verständlich, dafs eine sehr feuchte Luft die Blüthenbildung beschränkt. Für die höheren Pilze, die nur in der Luft ihre Fortpflanzungsorgane ausbilden, suchte ich nachzuweisen, dafs die Luft nur deshalb so nothwendig mitwirkt, weil in ihr eine Tran-

[1]) Vergl. Rdsch. 1894, IX, 34.

[2]) Vergl. Rdsch. 1886, I, 108.

spiration möglich ist. Wenn auch mit dem Uebergange aus einem flüssigen Medium in Luft noch mancherlei andere Veränderungen verbunden sind, die möglicherweise der Fortpflanzung förderlich sind, so sprechen eine Reihe Thatsachen für die wesentliche Rolle der Transpiration. Doch diese Wirkung beschränkt sich nicht auf die Pilze, sondern sie gilt auch für viele Phanerogamen. Allerdings ist das Verhältnifs der Blüthenbildung zur Luft und damit zur Transpiration von mannigfacher Art. Es giebt Phanerogamen, die ihre Blüthen im Wasser ausbilden, wie z. B. Najas, Ceratophyllum, es giebt andere, die ihre Blüthen im Wasser anlegen, aber erst in der Luft völlig entfalten, wie die Nymphaeen. Doch die grofse Mehrzahl hängt in ihrer Fortpflanzung nothwenig von dem Einflusse der Luft ab. Besonders lehrreich sind in dieser Beziehung gewisse Sumpfpflanzen, wie Myosotis palustris, Mentha aquatica, Gratiola officinalis, die sehr wohl im Wasser noch zu wachsen vermögen, aber neue Blüthen darin nicht bilden können. Schon angelegte Blüthenknospen können sich im Wasser entfalten. Gerade für solche Pflanzen läfst sich der Nachweis führen, dafs die Transpiration in der Luft innerhalb gewisser Grenzen für die Blüthenbildung nothwendig ist. Denn wie meine Versuche zeigen, wird dieser Procefs in einer möglichst feucht gesättigten Luft gänzlich unterdrückt und zwar bei einem Lichte, das zur Blüthenbildung völlig ausreicht. Bei den verschiedensten Pflanzen läfst sich der aufserordentlich günstige Einflufs einer gewissen Transpiration beobachten. Selbst bei Pflanzen, die wie Lobelia Erinus in einer relativ sehr feuchten Luft noch zur Blüthe kommen, bleibt die Intensität des Processes sehr beschränkt im Vergleich zu Pflanzen, die stärker transpiriren dürfen. Damit stimmen auch die Resultate überein, die Gain erhalten hat. Bei vergleichenden Experimenten mit trockenem Boden und feuchter Luft, feuchtem Boden und feuchter Luft, trockenem Boden und trockener Luft, feuchtem Boden und trockener Luft ergab sich folgende Reihenfolge, vom begünstigenden zum hemmenden Einflufs auf das Blühen: trockene Luft sehr günstig, feuchter Boden günstig, trockener Boden ungünstig, feuchte Luft sehr ungünstig.

Eine lebhafte Wasseraufnahme durch die Wurzeln gehört zu den allgemeinen Bedingungen, eine lebhafte Transpiration in relativ trockener Luft zu den speciellen Bedingungen der Blüthenbildung. Da nun in der freien Natur das Licht eines der mächtigsten Förderungsmittel der Transpiration ist, so hat es auch in dieser Beziehung einen wichtigen Einflufs auf die Blüthenbildung. (Schlufs folgt.)

Hermann Ebert: Weitere Messungen der elektrischen Zerstreuung in grofsen Höhen. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie d. Wissensch. 1901, S. 35—51.)

Nachdem Herr Ebert durch zwei Fahrten im Freiballon nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 239), dafs man mit der Methode von Elster und Geitel die Gröfse der elektrischen Leitfähigkeit der Atmosphäre im Luftballon in grofsen Höhen fast ebenso sicher wie am Boden messen kann, waren weitere Messungsreihen bei möglichst ruhig gelagerter Atmosphäre sehr erwünscht. Verf. unternahm daher eine dritte Auffahrt bei klarem, kaltem Frostwetter, als ein stabiles barometrisches Maximum, das seit einigen Tagen über dem gröfsten Theile von Europa gelagert, eine ruhige Schichtung der Luft in sichere Aussicht stellte. Nachdem seit dem 13. Januar 1901 ein stetiges Luftdruckmaximum, bei nebligem Wetter in der Tiefe und wolkenlosem Himmel in den Hochstationen, geherrscht und die von München nach der Zugspitze stark zunehmende Temperatur die erwünschte Lagerung der Luftschichten verbürgte, erfolgte am 17. Januar der Aufstieg bei — 15,2° C und 89 % Feuchtigkeit um 9 h 8 m. Zur Messung der elektrischen Zerstreuung wurde derselbe Apparat wie bei den beiden früheren Fahrten benutzt, der auf einem aufserhalb der Gondel befindlichen Tischchen aufgestellt war. Aufserdem wurden auch Messungen mit einem das ganze Instrument umschliefsenden Faugkäfig ausgeführt, der mit dem Zerstreuungskörper gleichmäfsig geladen war. Gleichzeitig wurden mit einem zweiten vor und nach der Fahrt mit dem mitgenommenen Apparate verglichenen Instrumente Beobachtungen an der Erdoberfläche ausgeführt.

Auch bei dieser Fahrt waren deutlich drei verschieden geartete Luftschichten zu unterscheiden, welche sich durch verschiedene Temperaturen und Temperaturgradienten, verschiedene Feuchtigkeit und verschiedene Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung gegen einander absetzten. Die unterste Schicht vom Boden bis etwa 1400 m zeigte zunächst eine sehr starke Temperaturzunahme (in 842 m war die Temperatur 16° höher als unten), sodann bei 1000 m eine adiabatische Zunahme von rund 1° auf 100 m. In ihr waren die elektrischen Verhältnisse ähnlich den am Boden herrschenden, indem eine Unipolarität der Zerstreuung und ein Ueberwiegen an freien + Ionen sich aussprach; die Geschwindigkeit der Zerstreuung war in der klaren, reinen Luft etwa 4mal so grofs wie im Nebel am Boden.

In der zweiten Luftschicht von 1400 m bis 2000 m herrschte eine fast ganz gleichmäfsige Temperatur von etwa 4,4° C und eine relative Feuchtigkeit von 44 %. Der Uebergang von der untersten Schicht in diese isothermische war ein plötzlicher. Die Zerstreuung zeigte hier verhältnifsmäfsig sehr hohe Werthe. Die Neutralisationsgeschwindigkeit hatte zugenommen, und zwar mehr für die positiven Ladungen als für die negativen, so dafs die Unipolarität der luftelektrischen Leitung sich mit der Höhe immer mehr ausglich, während zugleich die absoluten Beträge der Leitfähigkeiten für beide Vorzeichen zunahmen. In dieser Schicht war zum ersten male mit dem Käfig beobachtet.

Die dritte Luftschicht von 2000 m bis etwa 3200 m zeigte eine regelmäfsige Temperaturabnahme von 4,4° bis — 2,5° (Gradient etwa 0,53° auf 100 m); die relative Feuchtigkeit betrug 42 bis 47 %. Die Zerstreuung für positive Ladung, also die relative Zahl der negativen Ionen, hatte erheblich zugenommen, die negative Zerstreuung hingegen war nur wenig gewachsen, so dafs die Unipolarität der Leitung noch geringer war. Bei Anwendung des Käfigs wurden in dieser Höhe die gröfsten Entladungsgeschwindigkeiten erhalten, so dafs die Blättchen des Elektroskops schon nach 5 Minuten zusammengefallen waren und der Versuch beendet war; dies hatte zur Folge, dafs viel mehr Einzelmessungen ausgeführt werden konnten.

Herr Ebert fafst die Resultate seiner Messungen in folgende Sätze zusammen:

1. Die Ergebnisse der früheren Fahrten haben sich vollkommen bestätigt.

2. Bei der sehr regelmäfsigen Schichtung der Atmosphäre bei dem barometrischen Wintermaximum, in welches diese Fahrt fiel, war die nach oben hin abnehmende Unipolarität, also die Verminderung der

Wirkung des negativ geladenen Erdkörpers bei erheblich zunehmender Entladungsgeschwindigkeit für beide Vorzeichen deutlich ausgeprägt.

3. Die Aufstellung des Zerstreuungsapparates auf einem aufserhalb der Gondel befestigten Tischchen hat sich sehr gut bewährt und empfiehlt sich aus verschiedenen Gründen mehr als die Aufhängung im Innern des Ballonkorbes.

4. Durch Einbauen des Zerstreuungsapparates in einen gleichmäfsig geladenen Fangkäfig läfst sich die Zerstreuungsgeschwindigkeit für beide Vorzeichen erheblich steigern; so wurde in 2375 m Höhe eine 23 mal so grofse Entladungsgeschwindigkeit für + beobachtet, als dasselbe Instrument am Boden mit Käfig ergeben haben würde. Dabei dürfte die Genauigkeit nur unbeträchtlich vermindert sein; dagegen wird der Vortheil erreicht, dafs die Zahl der Einzelbestimmungen erheblich gesteigert werden kann.

5. Bei dieser Fahrt haben sich sehr grofse Beträge der Zerstreuung in der Höhe ergeben, offenbar unter der Wirkung einer schon seit vielen Tagen andauernden, grofsen Luftklarheit und absteigender Luftströme, welche sehr ionenreiche Höhenluft dem Instrumente, namentlich dem vom Schutzdach nicht bedeckten, zuführten.

6. Störungen durch Ballonladungen oder durch lichtelektrische Wirkungen waren nicht nachweisbar.

H. Euler: Ueber den Einfluſs der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt der Gewässer. (Biol. Centralblatt 1901, Bd. XXI, S. 1.)

O. Berg und K. Knauthe: Ueber den Einfluſs der Elektricität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer. (Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Greifswald 1901, Bd. XXIII, S. 1.)

Berg und Knauthe haben in einer früheren Arbeit nachzuweisen versucht, dafs der Gehalt von verunreinigtem und reinem Wasser an gelöstem Sauerstoff stark vermindert werden kann, wenn auf die Oberfläche des Wassers das elektrische Effluvium einwirkt (Rdsch. XIII, 661 und 675). Diese Thatsache sollte zur Erklärung des bei Gewittern häufig beobachteten Fischsterbens herangezogen werden.

Herr Euler ist im Laufe einer Untersuchung über die Einwirkung der Elektricität auf Pflanzen (Verh. d. Akad. d. Wisseusch. zu Stockholm 1899, S. 609) zu ähnlichen Fragen geführt worden. Es gelang ihm aber nicht, eine deutliche Sauerstoffzehrung im Wasser unter Einfluſs des elektrischen Effluviums aufzufinden. In der oben genannten Mittheilung werden Versuche beschrieben, die genau nach dem Schema der von Berg und Knauthe benutzten Versuchsanordnung angestellt wurden, aber zu vollständig negativen Resultaten führten. Die Versuchstemperaturen waren 18° und 24°. Das Versuchswasser war destillirtes Wasser und eine Nährlösung für Pflanzen. Herr Euler schliefst aus seinen Versuchen: „Zeigen sich biologische Einflüsse der Luftelektricität auf im Wasser lebende Individuen, so dürfte die wahrscheinlichste und allgemeinste Wirkungsweise die sein, dafs das in der Luft unter dem Einfluſs der Elektricität gebildete Ozon, das vom Wasser spurenweise aufgenommen wird und deshalb analytisch kaum nachweisbar ist, die biologisch-chemischen Processe katalytisch beeinflufst."

Im Gegensatz zu diesem Resultate halten Berg und Knauthe an der Anschauung fest, dafs das Effluvium den Sauerstoffgehalt des Wassers herabsetzt, auch wenn biologische Vorgänge ausgeschlossen sind. Zur Begründung dieser Ansicht sind die Zahlendaten der früheren Versuchsreihen veröffentlicht. Aus diesen Daten ergiebt sich eine Sauerstoffzehrung, bei Schmutzwasser sowohl wie bei sterilisirtem destillirten Wasser. Die Zehrung erfordert jedoch eine nicht zu niedrige Temperatur.

Es werden ferner die Zahlen einer gröfseren Reihe von Beobachtungen mitgetheilt, welche von Herrn Knauthe an Gefäfsen angestellt wurden, welche im Freien unter einem Glasdach aufgestellt waren, während zur Kontrolle stanniolumhüllte Gefäfse dienten. Es zeigte sich stets eine deutliche oder starke Sauerstoffzehrung, wenn Gewitter in der Nähe niedergegangen waren oder auch schon, wenn die Luft gewitterschwül war. Analoge Beobachtungen wurden an dem natürlichen Wasser von Teichen gemacht.

Auf jeden Fall scheint es, dafs der in Frage stehende Einfluſs des elektrischen Effluviums noch von Bedingungen abhängt, die nicht genügend bekannt sind. Dementsprechend ist die Erklärung der fraglichen Erscheinung noch unsicher. Die von Berg und Knauthe angedeutete Theorie haben die Verfasser selbst zumtheil als unhaltbar zurückgenommen. O. B.

Erich Müller: Ein Beitrag zur Frage der Cellulose-verdauung im Darmkanale. (Pflügers Arch. f. Physiologie 1901, Bd. LXXXIII, S. 619.)

Während die anderen Nährstoffe durch vom Thierkörper secernirte Enzyme im Darmkanale gelöst werden, ist die Lösung der Cellulose den parasitischen Spaltpilzen überlassen, welche ihre Wirkung wesentlich in den grofsen Erweiterungen des Pflanzenfresserdarmes, in den Vormägen der Wiederkäuer, im Blind- und Dickdarm entfalten. Als lösliche Producte ihrer Einwirkung haben Tappeiner und Andere flüchtige Fettsäuren neben Kohlensäure und Metban nachgewiesen. Da diese Organismen Zucker in derselben Weise spalten wie Cellulose, lag die Möglichkeit vor, dafs dieser als erstes Reactionsproduct entstände, aber alsbald weiter gespalten würde. Verfasser prüfte diese Möglichkeit, indem er einer Ziege eine Pansenfistel anlegte und die daraus gewonnenen, gährenden Cellulosemassen in einem Pergamentpapierschlauch gegen stets erneute, isotonische Salzlösung diffundiren liefs, um die entstandenen diffusiblen Producte der weiteren Einwirkung der Bacterien zu entziehen. Auch so konnte nie Bildung von Zucker nachgewiesen werden.

Bei niederen Thieren sind mehrfach die Cellulose verzuckernde Enzyme nachgewiesen worden, so von Knauthe im Hepatopankreas des Karpfens, von Biedermann im Dünndarmsecret von Schnecken. Es gelang nicht, trotz der persönlichen Mitarbeit von Knauthe ersteren Befund zu bestätigen, wohl aber den von Biedermann. N. Zuntz.

Hans Molisch: Ueber die Panachüre des Kohls. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1901, Bd. XIX, S. 32—34.)

Seit ungefähr sechs Jahren kultivirt Verf. eine Kohlvarietät, Brassica oleracea acephala, welche während des Winters im Kalthause weifsgrün gescheckte, sogenannte panachirte Blätter trägt. Die Blattspreite erscheint theilweise grün, das Geäder, insbesondere das Hauptgeäder und dessen Umgebung, ist ganz lichtgrün, gelblich oder zumeist schneeweifs; durch diesen Gegensatz der grünen und weifsen Farbe erhält das Blatt ein gescheckte Aussehen, ganz so wie ein panachirtes. Die Panachüre dieser Kohlvarietät vererbt sich sowohl durch Stecklinge wie durch Samen.

Alljährlich hat Verf. nun an mehr als 100 Exemplaren beobachtet, dafs diese Panachüre im Sommer bei allen Individuen, gleichgültig ob sie im freien Laude oder in Blumentöpfen, ob sie in fruchtbarer oder in magerer Erde gezogen wurden, völlig verschwand, um im Spätherbste, besonders aber im Winter im Kalthause, wieder in Erscheinung zu treten.

Verf. kam deshalb auf die Vermuthung, dafs die Temperatur das Erscheinen und Verschwinden der Kohlpanachüre bedinge. Er konnte sich leicht von der Richtigkeit dieser Vermuthung überzeugen.

Um die Panachüre der Blätter zum Verschwinden zu bringen, genügte es, die Kalthauspflanzen (4° bis 7° C)

in das Warmhaus (12° bis 15° C) zu übertragen. Schon nach 8 bis 14 Tagen begann das Verschwinden der weifsen Flecke, nach einem Monat waren die Blätter, und zwar sowohl die schon vorhandenen als auch die neu entstandenen völlig grün. Wurden die nun grün gewordenen wieder ins Kalthaus gesetzt, so stellte sich bei den neu hervorsprieſsenden Blättern die Panachüre wieder ein. Daraus geht hervor, dafs für das Auftreten der Panachüre die Temperatur von mafsgebeuder Bedeutung ist, in dem Sinne, dafs relativ niedere Temperatur die Panachüre erscheiuen läfst, günstige Temperatur sie aufhebt oder überhaupt nicht zustande kommen läfst.

Im allgemeinen beruht die Panachüre der Pflanzen auf inneren Ursachen, während das Etiolement auf Lichtmangel und die Chlorose auf Eisenmangel beruht. Das Merkwürdige bei der Kohlpanachüre liegt nun dariu, dafs sie im Gegensatz zur Panachüre anderer Pflanzen nur bei relativ niederer Temperatur auftritt und bei höheren vollends aufgehoben wird. In der Literatur liegen einige Angaben vor, wonach in gewissen Fällen die Panachüre auch durch bessere Ernährung der Pflanzen aufgehoben werden kaun.

Wurden die Kohlpflanzen den ganzen Winter hindurch einer Temperatur von 2° bis 6° C ausgesetzt, so trat auch der Fall ein, dafs sie gegen Ende des Winters total erhleichten und schneeweifse Blätter bildeten. Eine solche vollkommene Unterdrückung der Chlorophyllbildung infolge von niederer Temperatnr tritt auch bei vielen nicht panachirten Pflanzen ein. F. M.

Literarisches.

Maryland geological Survey. Allegany County. With physical Atlas, 323 Seiten. (Baltimore 1900.)

Der vorliegende Baud ist der erste einer Reihe künftiger Puhlicationen seitens der Maryland geological Survey über die Ergebnisse der geologischen und anderweitigen Untersuchung der einzelnen Bezirke von Maryland. Begleitet ist er von einem Atlas der topographischen und geologischen Verhältnisse des Gebietes.

Nach einer kurzen Einleitung seitens des State Geologist W. Bullock Clarke hehandelt Herr Cleveland Abbe zunächst die topographischeu Verhältnisse von Allegany County, als Function ihrer Genese, Herr C. O'Harra dessen Geologie und stratigraphischen Aufbau (Silur-Perm, Diluvium und Alluvium) wie, in Gemeinschaft mit den Herren Clarke, Rowe und Ries, seine Mineralschätze an Kohlen, Thon, Kalk, Bau- und Wegebanmaterialien, Eisenerz und die vorhandenen Mineralquellen, Herr C. W. Dorsey die Bodenarten, Herr O. L. Fassig die klimatischen Verhältnisse, Herr F. H. Newell die Hydrographie des Gebietes, Herr L. A. Bauer Resultate seiner Beobachtungen der magnetischen Declination, Herr G. B. Sudworth die forstlichen Verhältnisse und die Herren C. H. Merriam und E. A. Prehle die Flora und Fauna des Gebietes. Letzterer speciell giebt ein Verzeichnifs der Sommervögel des westlichen Maryland. A. Klautzsch.

A. Schulz: Ueber die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen Phanerogamenflora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen und norwegischen Inseln. (Sonderabdruck a. d. Abhandl. der naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Bd. XXII, S. 59—370. Stuttgart 1900, Schweizerbart.)

Der Verf., dem wir eine Reihe von Arheiten über die Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt unscres Vaterlandes verdauken, hat jetzt sein Untersuchungsgebiet nach Norden hin erweitert. Die vorliegende, inhaltreiche Arbeit zerfällt in die eigentliche zusammenhängende Abhandlung, die nur 143 Seiten umfafst, und eine grofse Zahl von Anmerkungen, die den übrigen Ranm ausfüllen, daher wohl wegen ihrer grofsen Zahl und wegen ihrer theilweisen Länge an den Schlufs der eigentlichen Abhandlung gesetzt sind. Schon dies erschwert aber sehr das Lesen der Arbeit. Eine gleiche Schwierigkeit veranlafst der recht schwerfällige Stil, der namentlich durch oft viele Zeilen lange Sätze bedingt wird, die reich an Einschachtelungen sind. Da anfserdem die Arbeit reich an Vermuthungen ist, die zumtheil noch viel stärkerer Beweise bedürfen, wird es schwer, ihren Hauptinhalt kurz wiederzugeben. Es soll dies dennoch versucht werden.

In der Einleitung setzt Verf. die früheren Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der skandiuavischen Pflanzenwelt aus einander uud erklärt, dafs er zu ähnlichen Ergebnissen gelangt sei wie A. Blytt.

Dann wird als erste Gruppe von Pflanzen die besprochen, deren Heimath in kälteren Gegenden ist. Ihre Einwanderung setzt Verf. in die „dritte Eiszeit". Es siud die Pflanzenarten, welche zuerst sich dauernd auf der Halbinsel niederliefsen. Da zur Zeit der gröfsten Vereisuug Skandiuavien wahrscheinlich gar keine Samenpflanzen hatte, werden diese nachher dort eingewandert sein. Ihre erste Einwanderung fand wahrscheinlich von den Küstenländern der Nordsee her sprungweise über die trennenden Meere statt, vielleicht aber auch, wenigstens bald nachher, daneben eiue solche von Finland aus. Als erste Ansiedler betrachtet Verf. Salix polaris, Oxyria digyna und Dryas octopetala. Erst uach wesentlicher Verbesserung des Klimas konnten ihnen Waldbäume wie die Kiefer, Espe und nordische Birke folgen, denen sich niedrigere Pflanzen wie die Heidelbeere anschlossen; erst weseutlich später kamen die echt mitteleuropäischen Bäume wie Fichte und Buche in die südlichen Ostseeländer, ihr Eindriugen iu Skandinavien gehört einem späteren Zeitraume an.

Am meisten verschieden hinsichtlich der Wärmeansprüche von den zuerst eingewanderten Pflanzen sind die einer zweiten und dritten Gruppe, die Verf. dann ausführlich bespricht; es sind solche Pflanzen, die an ein noch wärmeres Klima hauptsächlich angepafst sind, als es heute selbst im mittleren Elbegebiet zu finden ist. Sie konnten die kalte Zeit nur im SW oder SE Europas überstehen, wenn sie auch vielleicht früher schon einmal weiter vorwärts vorgedrungen waren. Zu ihnen gehören unsere schattenliebenden Waldbäume. Ihr Eindringen in Skandinavien verlegt Verf. in eine „erste heifse Periode". In dieser Zeit stand die jetzige grofse nordeuropäische Halhinsel durch mehrere Landbrücken mit den Nachbarländern in Verbindung, die ein schrittweises Einwandern ermöglichten. Einige dieser Pflanzen verschwanden später auf dem Festlande wieder, während sie sich auf einigen Inseln erhielten (z. B. Ranunculus illyricus auf Oeland, Adonis vernalis auf Gotland). Einige benutzt daher Verf. geradezu zur Erklärung für eiust verschwundene Landesverbindungen, und aus dem Grunde mag die Arbeit auch für andere als für Botaniker Beachtung beanspruchen. Doch ist es unmöglich, hier auf diese Arten einzeln einzugehen. Hervorgehoben sei nur, dafs Verf. auch hei einigen im südl. Mitteleuropa vorkommenden Arten eine Einwanderuug über die heutigen britischen Inseln annimmt, sogar für solche Arten (wie Helianthemum procumbens), die heute in Grofshritannien fehlen. Besonders beachtenswerth sind des Verf. Untersuchungen da, wo es sich um die Einwanderungsgeschichte ganzer Pflanzengeuossenschaften handelt, wie bei den Bewohnern feuchter Uferwälder, deun diese bedürfen nur geringer Aenderungen, wenn die noch immer sehr zweifelhaften Ansichten über die Aufeinanderfolge verschiedener Klimate einmal durch klarere Anschauungen über die (geologisch-) geschichtliche Entwickelung Nord- und Mitteleuropas ersetzt werden.

Als vierte Pflauzengruppe behandelt Verf. in einem letzten Haupttheil seiner Arbeit solche Pflanzen, die an ein feuchtes Klima angepafst sind, die daher vorwiegend

längs dem Atlantischen Ocean in Enropa verbreitet sind, wie Scirpus fluitans, Erica cinerea u. a. Sie scheiuen fast alle sprungweise durch Vermittelung von Thieren (namentlich Vögeln) Skandinavien erreicht zu haben. Ihre Haupteinwanderung verlegt Verf. in die kühlen Abschnitte der „heifsen Periode“ nud vorzüglich in die „heifseu Perioden“. Denn er nimmt ähnlich wie Blytt einen mehrmaligen Wechsel des Klimas seit der Eiszeit an.

Diese jedenfalls noch keineswegs sicher erwiesene Annahme gehört zu dem Bedenklichsten in des Verf. Auseinandersetzungen. Dennoch aber sind diese sicher nicht als werthlos zu betrachten. Auch der, welcher nicht allen Vermuthnngen des Verf. gleich beistimmt, mufs die Arbeit doch als einen werthvollen Beitrag zur skandinavischen Pflanzengeschichte hezeichnen, die wohl zu weiteren Untersuchungeu in der Richtung einladet.

Sehr werthvoll für die Benutzung der Arbeit ist eine Uebersicht, die Verf. am Schlufs seiner Arheit über alle wild in Skandinavien wachsenden Pflanzen giebt; sie läfst nämlich nicht nur erkennen, au welchen Stellen die einzelnen in der Arbeit erwähnten Arten behandelt sind, sondern auch, welcher Gruppe nach des Verf. oder Blytts Auffassung die Arten angehören, nnd aus was für Ablagerungen für einzelne von ihnen schon fossile Nachweise vorliegen; sie giebt daher auch über nicht in der Arbeit selbst behaudelte Arten wenigsteus vorläufige Anskunft. F. Höck.

Henry Augustus Rowland †.

Nachruf.

Am 16. April d. J. starb H. A. Rowland, Professor für Physik an der Johu Hopkins Universität iu Baltimore, Vereinigte Staaten. An ihm verlor die Physik einen ihrer hervorragendsten Forscher der Gegenwart. Sein Name wird unsterblich sein und immer mit Achtung genannt werden.

Rowland war im Jahre 1848 geboren, er bildete sich in New York zum Ingeuieur aus, war nach Vollendung seiner Studien als ganz junger Mann ein Jahr lang Eisenbahningenieur, darauf knrze Zeit Instructor für Naturwissenschaft, 1874 wurde er an seinem früheren College Assistant-Professor, im Jahre 1875 arbeitete er im Laboratorium von Helmholtz in Berlin, 1876 wurde er erster Professor für Physik an der nen gegründeten John Hopkins Universität. In dieser Stellung blieb er bis zu seinem Tode.

Rowland war es vergönnt, viele Jahre hindurch als Forscher thätig zu seiu. Seiue ersten wissenschaftlichen Veröffeutlichungen datiren aus dem Jahre 1873. Seitdem hat er bis zu seinem Tode alljährlich Beiträge zur Entwickelnng der Physik geliefert. Er war eine wissenschaftliche Persönlichkeit von hestimmtem Charakter; er wufste, was er wollte nnd worauf es ankommt in der Physik. Er beschäftigte sich nicht mit vielen Prohlemen; aher was er einmal in Angriff nahm, das that er voll nnd ganz, darin vertiefte er sich Jahre hindurch, bis er schliefslich zu klaren und brauchbaren Resultateu kam. Ihm verdanken wir zwar nicht nene fruchtbare Ideen, anch fehlte ihm das Vermögen, neue Erscheinungen aufzuspüren, er war kein Pfadfinder; seine Stärke war vielmehr eine bewundernswerthe physikalische Technik, die Ueberwindung praktischer Schwierigkeiten und die nach höchster Genauigkeit strebende Messnng; in diese Richtung wiesen ihn seine natürliche Anlage und seiue Ausbildung als Ingenieur. Doch mangelte ihm durchaus nicht theoretische Durchbildung. Die Genauigkeit und Sicherheit seines experimentellen Arbeitens war nur dadurch möglich, dafs er die Probleme, die er behandelte, anch mathematisch zu meistern verstand.

Die erste Gruppe seiner wissenschaftlichen Untersuchnngen beschäftigt sich mit der magnetischen Induction in Eisen und verwandten Metallen. Sie füllten die Zeit von 1873 bis 1875 aus. Er untersuchte nach einer exacten Methode die Abhängigkeit der Permeabilität vou der magnetischeu Feldstärke und das Maximum der Magnetisirung. Diese seiue Versuche sind wenig bekannt und ihre Resnltate sind durch nenere Messungeu verdrängt. Aber das Bedeutungsvolle an diesen Arbeiten liegt darin, dafs Rowland an der Hand seiuer Messungen die nns heute geläufigen, damals mit Zurückhaltung aufgenommeuen Begriffe der Induction, magnetomotorischen Kraft und Permeabilität ausbildete. Er war es, der hereits damals mit Nachdruck darauf hinwies, dafs für die Linien der magnetischen Induction bei Einführung von Permeabilität und magnetomotorischer Kraft ein Gesetz gilt, das ganz analog ist dem Ohmschen Gesetz für den elektrischen Strom. Die Lehre vom magnetischen Kreise ist iu jenen Arbeiten Rowlauds bereits enthalten.

Die zweite Gruppe seiner Arbeiten umfafst seine Messungen der Ohm-Einheit. Mehrmals uud nach verschiedeuen Methoden hat er mit peinlicher Sorgfalt die Widerstands-Einheit bestimmt.

Allgemeiu bekannt wurde Rowlands Name zuerst durch seinen Versuch über elektrische Convection. Wie erwähnt, studirte und arbeitete Rowland im Jahre 1875 in dem Laboratorium von Helmholtz. Hier und später (1889) an seiner eigeuen Universität stellte er folgenden Versuch an: Ueber einer Scheibe war ein astatisches Nadelpaar so aufgehängt, dafs es abgelenkt wurde, wenn der Peripherie der Scheibe entlang ein elektrischer Strom flofs. Die Scheibe wurde elektrisch geladen nnd in sehr schnelle Rotation versetzt. Rowland konnte dann eine kleine Ahlenkung der Nadel im Sinne eines elektrischen Stromes je nach der Rotationsrichtung beobachten. Der als Motiv wirkeude Grundgedanke dieses Versuchs war die Webersche Anschauung, dafs der elektrische Strom eine Bewegung elektrischer Ladung sei. Der Gedanke, diese Anschauung durch Herstellung eines elektrischen Convectionsstromes auf mechanischem Wege zu prüfen, lag damals in der Luft, es war kein grofses Verdienst, ihn auszusprechen. Ein grofses Verdienst aber war es, dafs Rowland iu seinem Versuche die bedeutenden technischen Schwierigkeiten überwand und den Gedanken verwirklichte. Welche Beachtung damals Rowlands Versuch fand, versteht man, wenn mau sich vergegenwärtigt, wie damals der Kampf nm das Webersche Gesetz uuentschieden hin und her wogte. Rowlands Versuch schien es zunächst qualitativ und selbst quantitativ zu hestätigen. Helmholtz aber beeilte sich zu zeigen, dafs der Versuch auch auf dem Boden der Maxwellschen Theorie nud auch nach dem (Neumann-Helmholtzscheu) Potentialgesetz erklärt werdeu kaun, wenn man nur die zeitliche Variation der Polarisation des Dielektricums herücksichtigt, welches die rotirende Ladung umgiebt. Gleichwohl behielt Rowlands Versuch, für sich als Erscheinung ohne hypothetisch-theoretische Seitenblicke betrachtet, grofses Iuteresse und er wurde vielfach als eiu Verdienst von Helmholtz angesehen. Mit Recht hat aber Rowland einige Jahre später den Versuch für sich reklamirt, und Helmholtz hat selbst zugegeben, dafs Rowland unabhängig vou ihm gearheitet hatte.

In neuester Zeit ist Rowlands Versuch in zweierlei Weise wieder in den Vordergrund getreten. Einmal berufen sich auf ihn die Vertreter der Anschauung, dafs die Kathodenstrahlen hewegte elektrische Ladung seien, zur Erklärung von deren magnetischer Ahlenkbarkeit. Sodann hat der französische Physiker Crémieu eine Reihe von Versuchen angestellt, die beweisen sollen, dafs elektrische Convection keine magnetische Wirkung ausübe, dafs vielmehr Rowlands positives Resultat aus secundären Ursachen zu erklären sei. Aber an Crémieus Veröffentlichungen sind zwei Diuge zu seinen

Ungunsten auffallend, einmal sein krampfhaftes Bestreben für eine, wie es scheint, vorgefafste Meinung Versuche beizubringen. Und sodann, gerade was Rowland auszeichnete, das fehlt ihm, die sichere Ruhe und die sorgfältige Durchdenkung und ausführliche Angabe der quantitativen Verhältnisse. Mag er schliefslich Recht haben oder nicht, jedenfalls hat er bis jetzt mit seinen zwei bis drei Seiten langen Veröffentlichungen in den „comptes rendus" noch wenige von seiner Ansicht überzeugt. Und zu bedauern ist es, dafs der Tod die Hand Rowlands uns geraubt hat, die am besten berufen gewesen wäre zur Vertheidigung einer ihrer Errungenschaften.

Der Rowlandsche Versuch über elektrische Convection mag seine Bedeutung verlieren, dauernd für die Wissenschaft wird dagegen ein Vermächtnifs von ihm sein, das ist sein concaves Reflexiousgitter und die Beobachtungen und die Messungen, die er mit ihm anstellte. Als Rowland das Studium des Gitters aufnahm, da war dessen Theorie in der Hauptsache fertig. Die Aufgabe war, ein Gitter von praktisch höchster Vollkommenheit und Wirksamkeit herzustellen. Diese Aufgabe hat Rowland glänzend gelöst. Die Schwierigkeit an dem Problem war die Herstellung einer sehr sicher und sehr fein arbeitenden Theilmaschine. Diese Schwierigkeit hat er überwunden und mit seiner Maschine auf Silberspiegeln Gitter geritzt, die alles bis dahin Dagewesene in den Schatten stellten. Zudem wandte er den Kunstgriff an, die Oberfläche des Gitters concav zu wählen; er erhielt so ein concaves Reflexionsgitter, das von einem leuchtenden Spalt reelle Spectrenbilder ohne Dazwischenschaltung jeglicher Linsen entwarf. Wegen der ungemein feinen Theilung besitzt das Rowlandsche Gitter eine sehr grofse Dispersion; so können mit ihm die zwei D-Linien bis auf 4,4 mm Abstand auseinandergezogen werden, und aufgrund dieser Eigenschaft leistete das Rowlandsche Gitter ja auch beim Studium des Zeemanuschen Phänomens hervorragende Dienste.

Grofse Dispersion und objectiver Entwurf der Spectren ohne Anwendung von Linsen machten das Rowlandsche Gitter zu einem ausgezeichneten Instrument für die Spectralanalyse. Und Rowland hat sich nicht damit begnügt, dieses kostbare Gut der Wissenschaft zu schenken; er hat mit seinem Gitter auch zahlreiche werthvolle spectrale Untersuchungen angestellt; sowohl das Licht der Sonne, wie der meisten chemischen Elemente hat er mit grofser Genauigkeit analysirt. Zwei Dinge strebte er dabei an: einmal machte er photographische Aufnahmen von den verschiedenen Theilen eines Spectrums, sodann bestimmte er die Wellenlänge einer jeden Linie. Zahlreich sind seine hierhergehörigen Arbeiten; besonders im Sonnenspectrum konnte er sich in einer Reihe von Arbeiten gar nicht genug thun an Genauigkeit.

Diese gröfste Leistung Rowlands, sein concaves Reflexionsgitter, erscheint auf den ersten Blick lediglich als ein Resultat glänzender experimenteller Technik. Indefs grüudet sie sich auf eine exacte mathematisch-theoretische Untersuchung, in der sich Rowland auch als Meister der mathematischen Behandlung der Physik zeigte. Er hat eine eingehende theoretische Untersuchung angestellt und die theoretischen Grundlagen seines Gitters selbst gegen Physiker ersten Ranges mit Erfolg vertheidigt, sogar ein Stokes mufste sich in der Theorie der Beugung an einer runden Oeffnung Fehler nachweisen lassen.

Neben den im Vorstehenden angedeuteten Verdiensten Rowlands können seine kleineren wissenschaftlichen Arbeiten, obwohl auch nicht ohne Bedeutung, nicht zur Geltung kommen. Doch auf eine Seite der wissenschaftlichen Persönlichkeit Rowlands sei noch hingewiesen, die sich aus seinem allgemeinen Zuge zum Praktischen erklärt. Neben seinen grofsen, rein wissenschaftlichen Arbeiten interessirte er sich lebhaft für die Entwickelung der Elektrotechnik und lieferte selbst Beiträge dazu. So beschäftigte er sich mit Mefsgeräthen, Dynamomaschinen, Transformatoren und Kraftübertragung. Er nahm auch selbst Patente in dieser Richtung, so noch vor wenigen Jahren auf Mehrfach- und Typendrucktelegraphie. J. Stark.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 20. Juni las Herr Engler „über die systematische Gliederung der afrikanischen Anonaceen und neue Gattungen derselben". Die in Gemeinschaft mit Dr. L. Diels unternommene Bearbeitung der afrikanischen Anonaceen führte zu dem Ergebnifs, dafs von diesen nur die Monodoreen durch den Bau ihres Gynoeceums eine Sonderstellung einnehmen, die übrigen im Bau ihres Gynoeceums sehr variablen Gruppen, die Uvarieen, Miliuseen, Xylopieen sich hauptsächlich durch die Form und Consistenz ihrer Blumenblätter unterscheiden. Es ergaben sich sieben neue Gattungen und 85 neue Arten, welche in der demnächst erscheinenden Monographie der afrikanischen Anonaceen beschrieben sind. — Herr Klein legte vor eine Mittheilung des Prof. Dr. Wilhelm Salomon (Heidelberg): „Ueber neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte der Adamellogruppe II." Der Verf. zeigt, dafs die sogenannten Sabbione-Granite Indicariens jünger sind als die Rendenaschiefer, diese durchbrochen und verändert haben. Er theilt eine Reihe von Beobachtungen über die Entstehung der in den Rendenaschiefern auftretenden Erzlagerstätten mit und zeigt, dafs in der Gegend des jetzigen Rendenathales eine Insel im permisch-triadischen Meere existirte. Er weist endlich nach, dafs die unterirdischen Schmelzflüsse, aus denen der das Adamellogebirge wesentlich zusammensetzende Tonalit entstanden ist, ein Minimalgewicht von 4860 Milliarden Tons besessen haben und um wenigstens 5250 m bei ihrer Intrusion gehoben worden sein müssen. — Die Akademie bewilligte dem Oberlehrer Herrn Dr. Wilhelm Halbfass in Neuhaldensleben zur Anstellung von Seichesbeobachtungen am Madüsee 1000 Mark; Herrn Dr. Otto Kalischer in Berlin zur Fortsetzung seiner Arbeiten über die Physiologie des Grofshirns der Vögel 500 Mark; Herrn Prof. Dr. Anton Reichenow in Berlin zur Herstellung von thiergeographischen Karten zu seinem Werke: „Die Vögel Afrikas" 750 Mark.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 10. Juni las Herr Berthelot: Sur le titrage à l'aide des colorants des acides et des alcalis à fonction complexe. — J. Boussinesq: Mise en équation des phénomènes de convection calorifique et aperçu sur le pouvoir refroidissant des fluides. — G. Mittag-Leffler: Sur la série de Bernoulli; — E. Vallier: Sur les intégrales eulériennes incomplètes de deuxième espèce et les intégrales indéfinies des fonctions précédents. — Le Secrétaire perpétuel présente le compte rendu de la première Assemblée générale de l'Association internationale des Académies, tenue à Paris du 16 au 20 Avril 1901. — Le Secrétaire perpétuel signale: 1. Le premier Volume d'une publication de M. Langley ayant pour titre: „Anuals of the Astrophysical Observatory of the Smithsonian Institution"; 2. Le cinquième fascicule de l'Atlas photographique de la Lune, publié par l'Observatoire de Paris exécuté par M. M. M. Loewy et P. Puiseux; 3. Un Ouvrage de M. Aupetit intitulé: „Essai sur la théorie générale de la Monuaie." — E. Phragmén: Sur le domaine de convergence de l'intégrale infinie $\int_0^\infty F(ax)\, e^{-a}\, da$. — Rabut: Sur un invariant remarquable de certaines transformations réalisées par des appareils enregistreurs. — A. Pousot: Lois de Gay-Lussac et dissociation des composés gazeux. — D. Negreano: Vibrations produites dans un fil à l'aide d'une machine à influence. — Ch. Pollak: Sur un voltamètre disjoncteur des courants. — G. Léon: Sur un grisoumètre électrique. — H. Pelalon: Sur la vérification expérimentale d'une loi de mécanique chimique. — A. Regoura: Action d'un hydrate métallique sur les solutions des sels des autres métaux. Sels basiques à deux métaux. — Marcel Delépine: Sur les éthers imidodithiocarboniques $RAz = C(SR')_2$. — L. Maquenne et G. Bertrand: Sur les

erythrites actives. — E. Fleurent: Étude d'un densimètre destiné à la détermiuation de la valeur boulangère des farines de blé. — C. Girard et F. Bordas: Analyse de quelques travertins du bassin de Vichy. — L. Duparc et F. Pearce: Sur le gabbro à olivine de Kosswinsky-Kamen (Oural). — De Lamothe: Sur le rôle des oscillations eustatiques du niveau de base dans la formation des systèmes de terrasses de quelques vallées. — Louis Léger: Sur la morphologie des éléments sexuels chez les Grégarines stylorhynchides. — A. Billet: Sur la présence constante d'un stade grégariniforme dans le cycle évolutif de l'hématozoaire du paludisme. — C. Viguier: Nouvelles observations sur la parthénogenèse des Oursins. — H. Guillemard: Sur l'emploi de l'acide silicotungstique comme reactif des alcaloïdes de l'urine. Variation de l'azote alcaloïdique. — Marage: Sur les otolithes de la greuouille. — R. Cambier: Sur une méthode de recherche du bacille typhique. — F. Gonnessiat: Six mois d'observations météorologiques à Quito. — A. Nodon adresse la description d'un „trieur de phases électrolytique pour courants alternatifs". — Marcellin Langlois adresse un Mémoire ayant pour titre: „Recherches sur la constitution des atomes, le glucinium."

Vermischtes.

Da bekanntlich der elektrische Widerstand des Selens unter der Einwirkung von Lichtstrahlen stark vermindert wird, und die Röntgenstrahlen nach Perseau (Rdsch. 1900, XV, 156) eine ähnliche Wirkung hervorzurufen imstando sind, hat Herr Eugene Bloch das Verhalten des Selens zu den Strahlen der radioactiven Körper einer Prüfung unterzogen. Eine Selenzelle, die im Dunkeln einen Widerstand von 30100 Ohm darbot und unter der Einwirkung schwachen, diffusen Lichtes eine Abnahme des Widerstandes um 800 bis 1000 Ω, bei Einwirkung einer Glühlampe in 50 cm Entfernuug ein Sinken des Widerstandes auf 15000 Ω zeigte, wurde in 1 mm Abstand der Strahlung von radioactivem Baryumcarbonat ausgesetzt. Der Widerstand sank langsam auf 29000 Ω in zehn Minuteu und stieg, als der radioactive Körper entfernt wurde, wieder um 800 Ω in einer Stunde, um erst nach zwei Stunden den Anfangswerth zu erreichen. Ein zweites Selenelement, das normal einen Widerstand von 654000 Ω besafs, zeigte unter der Wirkung des Radiums einen Widerstand von 640000 nach zehn Minuten. Auch hier glich somit die Wirkung der Radiumstrahlen derjenigen eines sehr schwachen diffusen Lichtes. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 914.)

Ueber die Leitungsgeschwiudigkeit der Nerven lagen viele an markhaltigen, motorischen Nerven angestellte Versuche vor, denen nur wenige an centripetalleitenden, marklosen gegenüberstanden. Soweit diese mit Benutzung der Actionsströme als Reaction ausgeführt waren, schienen sie darauf hinzuweisen, dafs in der aufsteigenden Reihe des Thierreiches die Leitfähigkeit eine immer bessere werde. Ueber den Einflufs der Stärke der Erregung, äufserer Umstände und der Entfernung der Reizstelle vom Centrum lagen aber sich sehr widersprechende Angaben vor. Herr Georg Friedrich Nicolai hat nun im Leipziger physiologischen Institut eine neue Versuchsreihe am Riechnerven des Hechtes ausgeführt, welche zu dem Ergebnifs geführt, dafs die Leitungsgeschwindigkeit in diesem Nerven etwa 150mal kleiner ist als im Ischiadicus des Frosches, nud dafs sie von der Temperatur abhängig ist, mit deren Steigen sie wächst (mit constantem Strome war die Geschwindigkeit bei 5° = 6 bis 9 cm per Secunde und bei 20° = 16 bis 24 cm; mit Inductionsschlägen bez. 5 bis 13 cm und 14 bis 20 cm). Die Zunahme der Geschwindigkeit bei Steigerung der Reizstärke ist zumtheil physikalischer Natur; eine Verschiedenheit der Leitgeschwindigkeit an den verschiedenen Stellen dieses langsam leitenden Nerven schien sich merklich zu machen, indem die centraleu Partien besser leiteten als die peripheren. Als wichtigstes Ergebuifs seiner Versuche betrachtet Herr Nicolai den sehr kleinen Betrag der Leitfähigkeit im Riechnerven des Hechtes und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1901, Bd. LXXXV, S. 65—85.)

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herru Maupas in Algier zum correspondirenden Mitgliede in der Section für Anatomie und Zoologie erwählt.

Die Universität Oxford hat dem Dr. P. L. Sclater den Grad des Ehrendoctors der Naturwissenschaften verliehen.

Ernannt: Professor Alfred Koch in Oppenheim zum aufserordentlichen Professor und Director des Instituts für landwirthschaftliche Bacteriologie an der Universität Göttingen; — Prof. Dr. Des Coudres in Göttingeu zum aufserordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität Würzburg; — Professor J. G. Mac Gregor vom Dalhousie College in Halifax zum Professor der Physik an der Universität Edinburg als Nachfolger von Professor Tait; — Professor A. D. Cole von der Denison Universität zum Professor der Physik an der Ohio State University; — Professor W. G. Tight zum Professor der Geologie an der Universität von New Mexico. — H. C. Morenne zum aufserordentlichen Professor der Mathematik an der Leland Stanford University.

Habilitirt: Dr. Edmund Landau für Mathematik an der Universität Berlin; — Dr. G. Senn für Botanik an der Universität Basel.

Gestorben: Professor der Botanik Dr. Antonio Piccone in Genua, 57 Jahre alt; — am 13. Juni der Professor der Astronomie am Williams College Truman Henry Safford, 63 Jahre alt; — am 21. Juni in Deutsch-Ostafrika der Professor Johannes Lamp vom geodätischen Institut in Potsdam, 51 Jahre alt; — am 30. Juni in Hannover Dr. Otto Wiedehurg, Professor der Physik an der technischen Hochschule, 34 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den neuen Perseusstern theilt Herr Deslandres in Paris mehrere spectroskopische Beobachtuugen aus April und Mai mit (Comptes rendus Bd. 132, S. 1522). Im März waren im grünen Theile des Spectrums, der besonders sorgfältig untersucht worden ist, die drei Linien 486, 492 und 501,5 (die Wasserstofflinie Hβ und zwei Parheliumlinien) vorhandeu; alle drei zeigteu gegen die Linien des Vergleichspectrums die nämliche Verschiebung nach Roth. Am 17. April war im Sternspectrum die mittlere jener drei Linien verschwunden; die Wasserstofflinie ist recht gläuzend und beträchtlich mehr gegen Roth verschoben als die dritte Linie, die scharf, wenn auch schwach erscheint. Die Helligkeitsmaxima der breiten Sternlinien befinden sich nahe an deren dem Violet zugekehrten Kanten. Die Welleulänge des Maximums der „dritten" Linie ergab sich zu 500,8 μμ. Am 14. Mai war zufolge directer Beobachtung die letztere Linie heller als die Wasserstofflinie; ihre Wellenlänge wurde gleich 500,65 gemessen. Aufserdem wurde zwischen beideu Linien noch eine andere, schwache Linie nahe am Ort der zweiten Hauptlinie der Nebelspectra (495,9 μμ wahrgenommen; eine genaue Messung der Wellenlänge war wegen der geringen Helligkeit nicht durchführbar. Es spricht aber die gröfste Wahrscheinlichkeit für die Annahme, dafs nunmehr das Spectrum der Nova sich in das eines Nebelflecks verwandelt habe, und dafs dieser Stern selbst den nämlichen Entwickelungsgang durchgemacht habe wie die Nova Aurigae uud audere neue Sterne.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

28. Juli	$E.d.$ = 11 h	11 m	$A.h.$ = 12 h	25 m	21	Sagittarii	5. Gr.
29. „	$E.d.$ = 9	54	$A.h.$ = 11	8	d	„	5. „
4. Aug.	$E.h.$ = 16	1	$A.d.$ = 17	2	ϑ	Piscium	4. „
8. „	$E.h.$ = 11	12	$A.d.$ = 11	57	ε	Tauri	4. „

A. Berberich.

Berichtigung.

Seite 321, Spalte 1, Zeile 26 von oben lies „Tyroglyphen" statt „Pyroglyphen".

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 18. Juli 1901. Nr. 29.

Aether-Fragen.

Ein Kapitel naturwissenschaftlicher Erkenntnifskritik.

Von Dr. Ebner in Breslau.

(Fortsetzung.)

Gegen den molecularen Aufbau des Aethers liefse sich auch ein rein logischer Grund anführen. Gesetzt, er bestände aus Molecülen, so müfste zwischen denselben doch irgend eine Wechselwirkung, Anziehung oder Abstofsung stattfinden, da wir uns Molecüle ohne derartige Wechselwirkung nicht gut denken können. Wie wäre aber diese Gravitation der Aethermolekeln zu einander zu begreifen? Die einzige Möglichkeit, das Räthsel der Massenanziehung zu begreifen, besteht bei dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens darin, die Gravitation als eine Bewegung im Aether zu erfassen. Wenn aber schon zwischen den Aethermolekeln Gravitation besteht, so müfste zu deren Erklärung schon wieder ein neuer Aether, ein Aether zweiten Grades angenommen werden, und so fort. Wir kommen so auf einen bis ins Unendliche verlaufenden Procefs, das gewöhnliche Ende tieferen Nachdenkens über die Grundlagen der Naturwissenschaft, einen processus in infinitum, dem wir für diesmal nur aus dem Wege gehen, wenn wir mit Maxwell den freien Aether als in sich zusammenhängend betrachten wie etwa den Raum in unserer Vorstellung. Diese Anschauung entspricht auch am besten den Bedürfnissen des Mathematikers, da sie sozusagen das physikalische Bild für die Stetigkeit und Continuirlichkeit seiner Functionen bildet. Und schliefslich: ist diese Vorstellung von der Continuität des Aethers wirklich so ungeheuerlich für uns? Auch die moleculare Beschaffenheit der wägbaren Materie ist doch kein Resultat der Beobachtung, sondern rein begrifflicher Verknüpfung; ihre Annahme kann keine Eigenschaft der Körper erklären, die man ihnen nicht schon vorher beigelegt hat. Dafs endlich in der molecular-atomistischen Anschauungsweise der Materie schon das Princip liegt, welches alle Materie auflöst und dem Materialismus den Boden unter den Füfsen wegzieht, sei hier nur nebenbei bemerkt; F. A. Lange hat uns das in seiner „Geschichte des Materialismus“ meisterhaft entwickelt.

Wie sind nun Masse und Dichte unseres gleichartigen Continuums vorzustellen? Dafs sie gering sein müssen, lehrt schon die Thatsache, dafs der Aether der Bewegung der Himmelskörper keinen Widerstand bietet, ebenso wenig, wie er der Bewegung der irdischen Körper irgend welches Hindernifs bereitet. Man glaubte allerdings eine zeitlang, die Verkürzung der Umlaufszeit des sogen. Enckeschen Kometen durch den Widerstand eines raumerfüllenden Mittels erklären zu müssen; wahrscheinlich aber beruht diese Verkürzung auf ganz anderen Gründen. Anderseits darf man sich die Dichte des Aethers nicht gar zu minimal vorstellen. Dagegen sprechen schon die chemischen Wirkungen des Lichtes auf die Pflanzen, die photographische Platte u. s. w., Wirkungen, die ohne eine bestimmte Energie der Aetherbewegung undenkbar sind; Energie einer Bewegung ist aber das halbe Product aus Masse und Geschwindigkeitsquadrat. Lord Kelvin berechnete aus der von Pouillet bestimmten Energie der Sonnenstrahlung die Aetherdichte auf etwa $\frac{1}{10^{17}}$ von der des Wassers; eine ähnliche Zahl fand Graetz auf Grund von Versuchen über die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes beim Durchgang durch Eisen. Neuere Versuche über die Widerstandsvermehrung eines dünnen Drahtes zwischen den Polen eines Elektromagneten und andere ergaben sogar, dafs die Aetherdichte gröfser als $\frac{1}{10^{9}}$, also gröfser als ein Milliardestel sein müsse. Nimmt man auch nur die erste kleinere Zahl als richtig an, so bestimmt sich das Gewicht des in einer Luftsäule von einem Quadratmeter Grundfläche und der Höhe der Atmosphäre enthaltenen Aethers zu mehr als zwei Tausendstel Milligramm. Lord Kelvin hat daran erinnert, dafs der Aether in der Höhe von einem Erdradius, etwa 850 Meilen, dann doch noch 20mal dichter sein mufs als die so weit verdünnte Atmosphäre; schon in einer Höhe von 33 Meilen würden Aether und Luft gleiche Dichtigkeit besitzen, während unter der Annahme, dafs die dünner und dünner werdende Luft sich bis in den planetarischen Raum erstrecke, die Aetherdichte im Vergleich dazu ungeheuer grofs genannt werden müfste. Besitzt der Aether aber eine bestimmte, wenn auch noch so kleine Masse, so mufs man mit Maxwell ihm auch ein bestimmtes Trägheitsvermögen zuschreiben.

Bisher konnte der Aether als ein homogenes, zusammenhängendes, feines, gasartiges Fluidum angesehen werden. Betrachten wir nun aber die geometrischen Verhältnisse seiner Bewegung, so kommen wir zu einem Punkte, der für die Vorstellung des

Aethers die gröfsten Schwierigkeiten macht. Nehmen wir in dem grofsen Aetherocean, in welchem wir leben wie die Fische im Wasser, einen kurzen Wellenschlag an. In allen Flüssigkeiten und Gasen kann derselbe nur in abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen bestehen, die sich in der Richtuug des ersten Anstofses fortpflanzen. Es ist das eine Folge der Eigenschaft dieser Körper, nur einem Zusammendrücken ihrer Theilchen, nicht aber einer seitlichen Verschiebung an einander einen Widerstand entgegenzusetzen. Physikalisch ausgedrückt heifst das: Flüssigkeiten und Gase besitzen nur Volumelasticität und gestatten infolge der freien seitlichen Beweglichkeit ihrer Theilchen nur Längs- oder longitudiuale Wellen; die Schallwellen der Luft z. B. sind longitudinal. Seit Fresnel und Hertz wissen wir aber, dafs alle Aetherbewegungen aus pendelnden Schwingungen bestehen, die nicht in der Richtung der Fortpflanzung, soudern senkrecht dazu vor sich gehen; die Physik nennt diese Wellen Quer- oder transversale Wellen. Derartige elastische Transversalwellen sind in Flüssigkeiten aber ganz unbekannt, ja sie widersprechen geradezu der Natur des flüssigen Zustandes. Nur die elastisch festen Körper, schwingende Saiten, Platteu u. s. w. zeigen diese Querwellen, indem hier auch bei seitlicher Verschiebung zweier Theilchen gegen einander Widerstäude geweckt werden; die Physik nennt die dabei auftretenden Kräfte formelastische. Mithin verhält sich der Aether bei seinen Bewegungen als ein fester, starrer Körper, obwohl wir noch ehen den ungestörten Lauf der Gestirne in ihm constatirt habeu.

Wie ist dieser „für den Verstand schmerzhafte Widerspruch, der die schön entwickelte Optik entstellte“, zu erklären? Kann sich ein Körper gleichzeitig wie ein gasförmiger und ein starrer Körper verhalten? Die in dieser Frage liegende Schwierigkeit erschien den Physikeru anfangs so ungeheuerlich, dafs sie von der Fresnelschen Theorie der Transversalschwinguugen des Lichtes überhaupt nichts wissen wollten und lieber bei der alten Newtonschen Emanationstheorie beharrten, obwohl sie damit auf die von Fresnel gegebene Erklärung der Polarisation des Lichtes Verzicht leisteten. Heute ist dieser Standpunkt, deu noch Physiker vom Rufe eines Laplace, Poisson, Malus, Biot einnahmen, unhaltbar geworden; die Undulationstheorie hat das alte Newtonsche Bild vollständig verdrängt, und wir müsseu versuchen, uns mit der Starrheit des Aethers, die Lord Kelvin auf ein Zehnbillionstel von derjenigen des Stahles bestimmt hat, abzufinden. Vielleicht gelingt das, wenn wir auf die Natur der Wellenbewegung des Lichtes etwas näher eingehen.

Wir wissen bereits, dafs die pendelnden Ausschläge senkrecht zum Lichtstrahl stattfinden. Die Ausschläge sind dabei so unermefslich klein, dafs sie sogar gegen die Länge einer Lichtwelle nnd die Entfernung zweier Molecüle in den festen und flüssigen Körpern verschwindend gering sind. Bei dem kräftigsten Sonnenlichte ist das Maximum des Ausschlages, die sogen. Schwingungsweite schwerlich gröfser als 6.10^{-10} cm, d. h. als sechs Milliardestel Millimeter. Sollte für solche kleinen Ausschläge nicht noch die formelastische Kraft, die die transversale Bewegung bedingt, eine Rolle spielen, mag ihre Gröfse für unsere Messungen auch verschwinden? Könnten wir uns die auf einander folgenden Aetherschichten nicht sozusagen durch uneudlich dünne Gummibänder verknüpft denken, die zwar für jede Bewegung der wägbaren Materie durch den Aether zerreifsen, für die minimalen Lichtoscillationen aber nur gedehnt werden und durch abwechselndes Strecken und Contrahiren die transversalen Schwingungen erzeugen? Ein einfaches Beispiel, auf das Stokes in Cambridge aufmerksam gemacht hat, illustrire die eigenthümliche Beschaffenheit des Aethers.

Ein Quantum Leim werde in wenig Wasser gelöst; man erhält eine starre Gallerte. Sie verhält sich wie eiu fester, elastischer Körper, man kann sie biegen oder verdrehen, und sie kehrt nach dem Aufhören der wirkenden Kraft wieder in die ursprüngliche Lage zurück, vorausgesetzt, dafs beim Biegen oder Verdrehen eine bestimmte Grenze nicht überschritten wird. Jetzt werde die löseude Wassermenge fortschreitend vergröfsert; die Gallerte wird dünner und dünner, die Grenze, bis zu welcher man bei dem Deformiren gehen darf, ohne die Gallerte zu zerbrechen, kleiner und kleiner. Schliefslich wird die geléeartige Masse so weit flüssig seiu, dafs sie bei jeder noch so kleiuen Verrückung ihrer Theile nicht mehr in die alte Lage zurückgeht. Sie verhält sich jetzt wie eine Flüssigkeit ohne Formelasticität. Aber wird die ehemalige Formelasticität ganz plötzlich verschwunden sein? Gewifs nicht, sie wird nur unendlich klein geworden sein, so klein, dafs sie für alle von uus hervorgerufenen endlichen Verschiebungen der Gallertentheile nicht mehr ausreicht, die Theilchen in die erste Lage zurückzuführeu. Wohl aber wären noch immer Verschiebungen möglich, bei deuen die Lösung sich wie ein elastisch fester Körper verhält; diese Verschiehungen müfsten nur so unmefsbar klein sein wie die oben geschilderteu Lichtoscillationen. Für solche geringen Ausschläge würden wahrscheinlich auch Luft und Wasser noch zu den starren Körpern gezählt werden können, also transversale Schwinguugen zulassen.

Demgemäfs betrachtet Stokes den Aether als eine sehr dünue Gallerte, die sich für die Lichtschwingungen wie ein fester Körper, sonst aber wie eiue vollkommene Flüssigkeit verhält und die wägbare Materie ungehindert passiren läfst. (Schlufs folgt.)

Die Wernersche Theorie der Constitution der Metallammoniake.

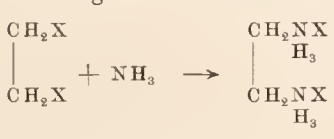
Von Dr. P. Pfeiffer in Zürich.

Vor einigen Jahren[1]) ist vou Werner eine ganz neuartige Theorie der Constitution der Metallammoniake aufgestellt wordeu, welche es gestattet, die

[1]) Zeitschrift für anorganische Chemie, Bd. III, S. 267; Bd. VIII, S. 153 u. s. w.

zahlreichen hierher gehörigen Verbindungen auf einfache Weise unter einheitliche Gesichtspunkte zusammenzufassen. Im Gegeusatz zu Jörgensen sieht dieser Forscher davon ab, die experimentellen Ergebnisse unter alleiniger Zugrundelegung der Valenzlehre zu deuten, er sucht vielmehr, unahhängig von jeder vorgefafsten Meinung über Valenzverhältnisse, durch vergleichende Betrachtung des vorliegenden Thatsachenmaterials eine Constitutionslehre der Metallammoniaksalze zu hegründen. Die von ihm aufgestellten Formelbilder gewinnen um so gröfseres Interesse, als sie sich, wie er gezeigt hat, leicht auf Hydrate und Doppelsalze übertragen lassen und so eiue einheitliche Auffassung der complicirteren anorganischen Verhindungeu aubahnen (vgl. Stokes, Rdsch. 1899, XIV, 297).

Um die theoretischen Entwickelungen Weruers leicht fafslich und klar darstellen zu können, sollen sie im engen Anschlufs an hekannte Verhältuisse der organischen Chemie durchgeführt werden. — Bekanntlich entsteht durch Einwirkung von NH_3 auf C_2H_5J eine Verhiudung der empirischen Zusammensetzung C_2H_8NJ, jodwasserstoffsaures Aethylamin, der mau allgemeiu die Constitutionsformel $C_2H_5.N.J$ (H_3) zuertheilt. Die Reaction geht also derart vor sich, dafs sich ein Molecül NH_3 zwischen deu C_2H_5-Rest und das Jodatom einlagert. Hiermit sind nun tiefgreifende Aenderungen im Verhalten des Jodatoms verknüpft; während es sich vor der Addition in fester Binduug mit dem C_2H_5-Rest befand, besitzt es nach der Addition vollständig den Charakter des Halogenatoms in Alkalisalzen, so dafs in wässeriger Lösung Spaltung der Verbindung in die Ionen $C_2H_5NH_3^+$ und J^- eintritt, ähnlich wie KCl die Ionen K^+ und Cl^- bildet. Aualoges Verhalten zeigen die organischen Polyhalogeuide. Auch bei ihnen vermag sich NH_3 zwischen den Kohlenwasserstoffrest und die Halogenatome einzuschieben, unter Bildung von halogenwasserstoffsauren Aminen, und zwar tritt für je ein aufgenommenes NH_3-Molecül Functionswechsel eines Halogenatoms ein. Z. B.:



Sehen wir nun zu, was geschieht, weun wir NH_3 auf ein anorganisches Halogenid, z. B. $PtCl_4$, einwirken lassen. Platinchlorid vermag ebenso wie die organischen Halogenide Ammoniak zu addiren, und es werden im einfachsten Falle zwei Molecüle aufgenommen. Nach Analogie mit obigen Reactionen sollte man nun schliefsen, dafs die so entstehende Verbindung $PtCl_4N_2H_6$ die Constitution $Pt\begin{matrix}Cl_2\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix}$ besäfse, uach der zwei Chloratome Ionencharakter tragen und sich also scharf von den beiden anderen, direct mit dem Platin verbundenen, unterscheiden sollten. (Im $PtCl_4$ selbst dissociirt keiu Cl-Atom in wässeriger Lösung als Ion ab.) Dies ist nun nicht der Fall. In der Verbindung $PtCl_4(NH_3)_2$ sind sämmtliche Chloratome fest mit dem Platin verhunden und dissociiren in wässeriger Lösung nicht ab. Dagegen stellt sich das merkwürdige Ergebnifs heraus, dafs hei Aufuahme von weiteren NH_3-Molecülen, nunmehr in vollster Uehereinstimmung mit dem Verhalten der Kohlenstoffverbindungen, für je ein neues NH_3-Molecül Functionswechsel je eines Cl-Atoms (Ionisationsfähigkeit) eintritt, und zwar werden zu den heiden ersten NH_3-Molecülen im Maximum uoch so viele NH_3-Molecüle aufgenommen, als Cl-Atome vorhanden sind; dann hört jede weitere Anlagerung von NH_3 auf.

Sucht man nun die so entstehenden Verhindungen analog zu formuliren wic die Ammoniakadditionen an Kohlenstoffhalogenide, so ergehen sich folgende Formelbilder:

$$(NH_3)_2PtCl_4;\quad (NH_3)_2Pt\begin{matrix}Cl_3\\NH_3Cl\end{matrix};\quad (NH_3)_2Pt\begin{matrix}Cl_2\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix};$$

$$(H_3N)_2Pt\begin{matrix}Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix}\ ;\quad (NH_3)_2Pt\begin{matrix}NH_3Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix}.$$

[1])

Währeud also in der ersteu Verhindung kein Cl-Atom in wässeriger Lösung Ionencharakter trägt, lassen sich in der zweiteu ein Cl-Atom durch die analytischeu Reagentieu, in der folgendeu zwei und iu der letzten alle vier Cl-Atome nachweisen. Hiermit in Uebereinstimmung zeigt das erstc Salz, welches ja eineu neutralen Complex darstellt, eine moleculare Leitfähigkeit von fast Null, das zweite dagegen, entsprechend seinem Zerfall iu zwei Iouen, eine solche von der Gröfsenordnung des Chlorkaliums, das dritte, in drei Ionen dissociirende, eine mit der des Chlorbaryum zusammenfallende Leitfähigkeit u. s. w.

Eine kurze Besprechung verlangt noch die Bindungsweise derjenigen heiden Ammoniakmolecüle, welche sich in sämmtlichen ohigen Verbindungen hefinden, ohne dafs sie einen Functionswechsel von Chloratomen hedingt hätteu. Da sie ebenso fest im Molecül haften wie die übrigen Ammoniakmolecüle, und da sie hei der Ionisation in wässeriger Lösung Bestandtheil des positiven complexeu Ions sind, so bleibt uns, wie leicht ersichtlich, keine andere Wahl, als anzunehmen, dafs sie, gleich den eingelagerten, direct mit dem Platinatom verbunden sind.

Die Bildung der Platinammoniaksalze läfst sich aufgrund der abgeleiteten Formeln nunmehr folgendermafsen beschreihen: Bei der Vereinigung von Ammoniak mit Platinchlorid lagern sich zunächst zwei Molecüle Ammoniak direct an das Platinatom an (Anlagerungsverbindung); hierauf findet systematische Einlagerung je eines weiteren hinzutretenden Ammoniakmolecüls zwischen das Platinatom und je ein Chloratom statt (Eiulagerungsverhinduugen); sind sämmtliche Chloratome vom Metallatom getrennt, so werden keiue Ammoniakmolecüle mehr aufgenommen.

[1]) Dieser Körper ist bisher noch nicht aufgefunden.

Obige Formeln lassen sich noch in eine etwas andere, mehr schematische Form bringen, welche sich für manche Anwendungen als sehr geeiguet erweist. Betrachten wir z. B. die Verbindung $(NH_3)_2Pt\overset{Cl_3}{NH_3Cl}$. Wie oben erwähnt, dissociirt dieselbe in die Ionen $(NH_3)_2Pt\overset{Cl_3}{NH_3}^+$ und Cl^-. Hiernach sitzt also die Ladung des complexen positiven Ions an einer ganz bestimmten Stelle desselben; lassen wir diese Ansicht fallen, damit also auch die Annahme, dafs das labile Chloratom durch ein ganz bestimmtes NH_3-Molecül vom Centralatom getrennt ist, so läfst sich, indem man die Ammoniakmolecüle zusammenfafst, das positive Ion einfach schreiben: $\left[Pt\overset{Cl_3}{(NH_3)_3}\right]^+$ und damit das obige Salz: $\left[Pt\overset{Cl_3}{(NH_3)_3}\right]Cl$. Diese Formel drückt aus, dafs sämmtliche innerhalb der Klammer befindlichen Cl-Atome und Ammoniakmolecüle in directer Bindung mit dem Platinatom stehen, während das extraradicale Chloratom durch diese Atome resp. Atomgruppen vom Platin getrennt ist und Ionencharakter besitzt. Uebertragen wir diese Modification auf die übrigen Formeln, so erhalten wir folgendes Bild:

$$(NH_3)_2PtCl_4 = \left[Pt\overset{Cl_4}{(NH_3)_2}\right] \longrightarrow \text{giebt keine Ionen}$$

$$(NH_3)_2Pt\overset{Cl_3}{NH_3Cl} = \left[Pt\overset{Cl_3}{(NH_3)_3}\right]Cl \longrightarrow \left[Pt\overset{Cl_3}{(NH_3)_3}\right]^+ + Cl^-$$

$$(NH_3)_2Pt\overset{Cl_2}{\underset{NH_3Cl}{NH_3Cl}} = \left[Pt\overset{Cl_2}{(NH_3)_4}\right]Cl_2 \longrightarrow \left[Pt\overset{Cl_2}{(NH_3)_4}\right]^{++} + 2\,Cl^-$$

$$(NH_3)_2Pt\overset{Cl}{\underset{NH_3Cl}{\overset{NH_3Cl}{NH_3Cl}}} = \left[Pt\overset{Cl}{(NH_3)_5}\right]Cl_3 \longrightarrow \left[Pt\overset{Cl}{(NH_3)_5}\right]^{+++} + 3\,Cl^-$$

$$(NH_3)_2Pt\overset{NH_3Cl}{\underset{NH_3Cl}{\overset{NH_3Cl}{NH_3Cl}}} = \left[Pt(NH_3)_6\right]Cl_4 \longrightarrow \left[Pt(NH_3)_6\right]^{++++} + 4\,Cl^-$$

Die bisherigen Betrachtungen über die Constitution der Metallammoniake sind an einem ganz speciellen Beispiel, der Addition von NH_3 an $PtCl_4$, durchgeführt worden. Sie lassen sich sofort, ohne irgend welche wesentliche Aenderung, auf die Einwirkungsproducte eines beliebigen substituirten Ammoniaks, eines Amins, auf irgend eine Verbindung PtX_4 übertragen, und es ergehen sich auf diese Weise zahlreiche Verbindungsklassen. Besonderes Interesse bietet die Existenz von Ammoniakadditionen, welche gleichzeitig zwei verschiedene negative Reste enthalten, da, wie das folgende Beispiel zeigt, bei ihnen eine eigenthümliche Art von Isomerie auftritt:

$$(NH_3)_2Pt\overset{Cl_2}{\underset{NH_3Br}{NH_3Br}} = \left[Pt\overset{Cl_2}{(NH_3)_4}\right]Br_2 \longrightarrow \left[Pt\overset{Cl_2}{(NH_3)_4}\right]^{++} + 2\,Br^-$$

$$(NH_3)_2Pt\overset{Br_2}{\underset{NH_3Cl}{NH_3Cl}} = \left[Pt\overset{Br_2}{(NH_3)_4}\right]Cl_2 \longrightarrow \left[Pt\overset{Br_2}{(NH_3)_4}\right]^{++} + 2\,Cl^-$$

Während in der ersteren Verbindung die Chloratome fest am Platin haften und die Bromatome in wässeriger Lösung als Ionen abdissociiren, spaltet die zur ersten isomere zweite Verbindung im Gegensatze dazu die Chloratome als Ionen ab.

Von den zahlreichen sonstigen Metallammoniaksalzen seien noch die vom dreiwerthigen Kobalt[1]) sich ableitenden erwähnt, da dieselben, namentlich durch die Untersuchungen von Jörgensen und Werner, ausgezeichnet untersucht sind. Auch hier constatiren wir wiederum die Thatsache, dafs die zunächst aufgenommenen Ammoniakmolecüle, und zwar sind es in diesem Falle drei, keine Ionisationsfähigkeit eines negativen Restes bedingen. Erst vom vierten Molecül ab wird durch je ein sich addirendes Ammoniakmolecül je ein negativer Rest in den labilen Zustand übergeführt, und sobald sämmtliche X-Reste diese Zustandsänderung erfahren haben, hört auch die weitere Bindung von Ammoniak auf. Folgende Formeln, zu denen ähnliche Betrachtungen wie beim Platin führen, gehen ein klares Bild von den hier auftretenden Erscheinungen:

$$(NH_3)_3CoX_3 = \left[Co\overset{X_3}{(NH_3)_3}\right] \longrightarrow \text{dissociirt nicht}$$

$$(NH_3)_3Co\overset{X_2}{NH_3X} = \left[Co\overset{X_2}{(NH_3)_4}\right]X \longrightarrow \left[Co\overset{X_2}{(NH_3)_4}\right]^+ + X^-$$

$$(NH_3)_3Co\overset{X}{\underset{NH_3X}{NH_3X}} = \left[Co\overset{X}{(NH_3)_5}\right]X_2 \longrightarrow \left[Co\overset{X}{(NH_3)_5}\right]^{++} + 2\,X^-$$

$$(NH_3)_3Co\overset{NH_3X}{\underset{NH_3X}{NH_3X}} = \left[Co(NH_3)_6\right]X_3 \longrightarrow \left[Co(NH_3)_6\right]^{+++} + 3\,X^-$$

Die Bedeutung dieser Formeln ist dieselbe wie bei den Platinsalzen. Auch beim Kobalt müssen wir annehmen, dafs bei der Bildung der Additionen zunächst einfache Anlagerung der Ammoniakmolecüle an das Metallatom und dann erst Einschiebung zwischen letzteres und die negativen Reste stattfindet, so dafs also sämmtliche Ammoniakmolecüle in directer Bindung mit dem Kobaltatom stehen.

Hier mag gleich erwähnt werden, dafs für die übrigen Schwermetalle, von denen namentlich noch $\overset{III}{Cr}$, $\overset{III}{Rh}$, $\overset{III}{Ir}$, $\overset{II}{Pt}$, $\overset{II}{Pd}$ gut untersucht sind, Aehnliches gilt. Die Zahl der Ammoniak- resp. Aminmolecüle, welche einfach an das Metallatom angelagert werden, bevor Einlagerung eintreten kann, beträgt für $\overset{III}{Co}$, $\overset{III}{Cr}$, $\overset{III}{Rh}$, $\overset{III}{Ir}$ drei, für $\overset{IV}{Pt}$, $\overset{II}{Pt}$, $\overset{II}{Pd}$ zwei. Nach diesen Angaben sind die möglichen Verbindungsschemata leicht construirbar.

Aus alledem geht hervor, dafs inbezug auf Additionsreactionen die Kohlenstoffhalogenide C_2H_5X, $C_2H_4X_2$ u. s. w. nicht den Metallhalogeniden selbst, sondern den schon NH_3 enthaltenden Producten $PtCl_4(NH_3)_2$, $CoX_3(NH_3)_3$ u. s. w. vergleichbar sind. Folgende Reactionen entsprechen einander vollständig:

$$C_2H_5Cl + NH_3 = C_2H_5NH_3Cl$$

$$Pt\overset{Cl_4}{(NH_3)_2} + NH_3 = Pt\overset{Cl_3}{\underset{(NH_3)_2}{NH_3Cl}}$$

$$Co\overset{X_3}{(NH_3)_3} + NH_3 = Co\overset{X_2}{\underset{(NH_3)_3}{NH_3X}}$$

(Schlufs folgt.)

[1]) Während sich die gewöhnlichen Salze des Kobalts vom zweiwerthigen Metall ableiten, liegt den beständigen, complexen Kobaltsalzen dreiwerthiges Metall zugrunde.

Georg Klebs: Einige Ergebnisse der Fortpflanzungsphysiologie. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1900, Bd. XVIII, S. 201—215.)

(Schlufs.)

Im letzten Grunde wird bei den Phanerogamen wie bei den Kryptogamen eine Aenderung in der Ernährung für die Erregung des Fortpflanzungsprocesses entscheidend sein. Licht, Transpiration u. s. w. sind als specielle Bedingungen für den Procefs so bedeutungsvoll, weil sie bei dieser Nahrungsänderung mitwirken. Bei den Pilzen, deren gesammte Ernährung in den Versuchen hergestellt werden kann, tritt die Bedeutung einer Nahrungsänderung als morphogener Reiz klar hervor. Im normalen Verlaufe der Dinge ist es das vegetative Mycelium, das durch seine Lebensthätigkeit die chemische Zusammensetzung des Substrates verändert und dadurch sich selbst nöthigt, zur Fortpflanzung überzugehen. Man kann aber diese Nahrungsänderung beschleunigen und damit auch die Fortpflanzung rasch veranlassen. Würden phanerogame Saprophyten sich leicht kultiviren lassen, so würde man auch bei ihnen das gleiche Verhalten wie bei den Pilzen nachweisen können. Bei allen grünen Pflanzen dagegen läfst sich das Experiment nicht mehr in so klarer Form durchführen, weil nur der Theil der Ernährung, der mit der Zufuhr organischer Nährsalze zusammenhängt, leicht zugänglich ist. Die Bildung der organischen Substanz, soweit sie vom Lichte abhängig ist, bietet aber sehr grofse Schwierigkeiten dar, weil der eigentliche Ernährungsprocefs sich nicht scharf von anderen, durch das Licht veranlafsten chemischen Veränderungen trennen läfst. Nun lehren bereits die Erfahrungen gerade mit den Nährsalzen, wie eine Nahrungsänderung infolge der Entziehung von Nährsalzen zum wesentlichen Anlafs für die Bildung der Fortpflanzungsorgane werden kann.

Meine Untersuchungen beweisen dies für die geschlechtliche Fortpflanzung von Vaucheria, Oedogonium und Chlamydomonas. Im Princip werden sich viele dieser Phanerogamen diesen niederen Pflanzen ähnlich verhalten. Dafür sprechen die bekannten Erfahrungen der Obstzüchter, nach denen die Blüthenbildung durch Wurzelschnitt, Ringelung und ähnliche Methoden sehr befördert wird, die alle darauf hinauslaufen, die Zufuhr der Nährsalze vom Boden aus zu beschränken. Aber bei dem Mangel an eingehenden Untersuchungen in allen diesen Fragen kann man vorläufig wenig über allgemeine Vermuthungen hinauskommen.

Während das Licht sowohl als allgemeine wie als specielle Bedingung bei der Fortpflanzung thätig ist, tragen andere äufsere Factoren ausschliefslicher den Charakter allgemeiner Bedingungen. Das gilt besonders von der Temperatur. Wenn auch in einzelnen Fällen durch Temperaturschwankungen Fortpflanzungsprocesse ausgelöst werden können, so sprechen doch die Untersuchungen bei den verschiedenartigsten niederen Organismen dafür, dafs eine um das Optimum schwankende Temperatur keinen entscheidenden Einflufs bei der Erregung des Processes ausübt. Dagegen ist die optimale Temperatur durch ihre Wirkung auf den ganzen Verlauf der einmal erregten Fortpflanzung ein ausgezeichnetes Mittel, den Procefs sicher, in kurzer Zeit und mit gröfster Intensität herbeizuführen.

Die allgemeinen Bedingungen: Temperatur, Sauerstoff, Nahrung, Wasser, sind für die Fortpflanzung in erster Linie deshalb wesentlich, weil sie erst den Organismus in denjenigen Zustand versetzen, in welchem die Fortpflanzung durch die speciellen Bedingungen veranlafst werden kann. Für jede dieser allgemeinen Bedingungen giebt es ein Optimum des Wirkungsgrades, und wenn von allen dieses Optimum erreicht ist, so befindet sich der Organismus im höchsten Reizzustande für die Erregung der Fortpflanzung. Es ist ein dringendes Bedürfnifs, diese allgemeinen Bedingungen in ihrem Einflusse auf die Fortpflanzung zu untersuchen.

Herr Klebs führt nunmehr aus, dafs die Unterscheidung der speciellen und allgemeinen Bedingungen aufs engste mit der Frage nach dem Verhältnifs von Wachsthum und Fortpflanzung zusammenhängt. Die speciellen Bedingungen sind gerade die charakteristischen Merkmale der Fortpflanzung zum Unterschiede vom vegetativen Wachsthum. Daher beobachtet man, dafs die für die Fortpflanzung wesentlichen Bedingungen eine Hemmung des Wachsthums herbeiführen. Solange die für das Wachsthum charakteristischen Bedingungen herrschen, kann eine Fortpflanzung nicht eintreten. Dies ist für gewisse niedere Organismen, Algen, Pilze, Myxomyceten nachzuweisen. Sie wachsen Monate und Jahre ununterbrochen weiter, solange die für sie günstigen Wachsthumsbedingungen erhalten bleiben; sie lassen sich in jedem Augenblick zur Fortpflanzung zwingen, wenn die dafür nöthigen Bedingungen geschaffen werden. Bei den Phanerogamen gelingt es, wenigstens in unserem nordischen Klima, nicht, die Wachsthumsbedingungen sehr lange Zeit in günstigem Grade constant zu erhalten; ebenso wenig kann man lange Zeit hindurch die für die Blüthenbildung günstigen Bedingungen herbeiführen. Dennoch berechtigt ein von Herrn Klebs mit Moehringia angestellter Versuch zu der Hoffnung, dafs man auch hier dazu gelangen werde, die Abhängigkeit der Fortpflanzung von dem Aufhören des Wachsthums nachzuweisen. Moehringia trinervia ist der Typus der sogenannten einjährigen Pflanzen; in wenigen Wochen spielt sich ihr Leben ab, von der Keimung bis zur Fruchtbildung und dem bald darauf folgende Tode. Herr Klebs hat nun Moehringiapflanzen seit anderthalb Jahren in ununterbrochenem vegetativen Wachsthum gehalten, indem er wenigstens während des Sommers für sehr günstige Wachsthumsbedingungen sorgte und von Zeit zu Zeit die oberen Triebe als Stecklinge in frische Erde versetzte. Unter diesen Umständen können die Vegetationspunkte ihre eigentliche Aufgabe, Blüthen zu bilden, nicht erfüllen; das beständige Wachsthum läfst die Fortpflanzung nicht zu.

„Eine solche Hemmung der Fortpflanzung kann auf sehr verschiedene Weise zustande kommen. Sobald nur eine ihrer speciellen Bedingungen nicht in richtigem Grade mitwirkt, kann der Bildungsprocefs nicht erfolgen. So hemmt ein zu schwaches Licht oder eine zu geringe Transpiration die Blütheubildung. In solchen Fällen geht das Wachsthum ununterbrochen weiter und erscheint danu kräftiger und üppiger als bei sonst gleichen, aber blühenden Pflanzen. Da demnach Wachsthum erfolgt, wenn an und für sich Fortpflanzung herrschen sollte, so erkennen wir daraus, dafs die Fortpflanzungsbedingungen nicht direct das Wachsthum hemmen. Sie thnen es nur deshalb, weil der einmal erregte Fortpflanzungsprocefs die vorhandenen Nährstoffe in Beschlag nimmt. Kommt es nun nicht znr Fortpflanzung, so bleiben die Nährstoffe frei znr Verfügung. Dazu kommt noch, dafs das Wachsthnm allen Bedingungen gegenüber weniger empfindlich und ansprnchsvoll ist als die Fortpflanzung. Ans meinen Beobachtungen über den Einflufs der allgemeinen Bedingnngen von Qualität, Quantität, Concentration der Nahrung, Wassergehalt, Temperatur, Sauerstoff habe ich folgende Regel abgeleitet: Wachsthum und Fortpflanzung unterscheiden sich auch dadurch, dafs die Wirkungsgrenzen der allgemeinen Lebensbedingungen, Temperatur, Sauerstoff u. s. w. für die Fortpflanzung enger gezogen sind als für das Wachsthum, deshalb kann Wachsthum noch stattfinden, wenn die Fortpflanzung durch eine zu starke oder zu schwache Wirkung irgend einer der Bedingungen gehemmt ist.

Besonders deutlich tritt die Geltung dieser Regel im Verhältnifs der beiden Functionen zur Temperatur entgegen; das Temperaturmaximum für die Fortpflanzung liegt tiefer als für das Wachsthum, das Minimum für die Fortpflanznng höher als für das Wachsthum.

Wenn demgemäfs auch alle speciellen Bedingungen der Fortpflanznng vorhanden sind, so ist diese dennoch gehemmt, sobald der Wirkungsgrad nur einer der allgemeinen Bedingungen über die gesetzten Grenzen hinausgeht. Da das Wachsthum sich in weiteren Grenzen bewegt, kann dieses in solchen Fällen ruhig weiter gehen. Infolge der Geltung dieser Regel gewinnt man sehr verschiedene Mittel, die Fortpflanzung zu verhindern und das Wachsthum an ihre Stelle zu setzen.

Die Frage, ob auch bei den höheren Pflanzen die Regel gilt, läfst sich wegen des Mangels eingehender Untersuchungen nicht sicher beantworten; ich halte es allerdings für höchst wahrscheinlich. Ich erinnere an die oft citirte Beobachtung, nach der unsere Getreidearten in tropischen Gegenden nicht zur Blüthe kommen, sondern nur vegetiren sollen ..... Auch andere gelegentliche Beobachtungen, nach denen beim Treiben von Knollen und Zwiebeln eine zu hohe Temperatur die Blüthenbildung unterdrückt, sprechen für die Richtigkeit der Regel. Aber der eigentliche Nachweis ist erst zu führen.

Aus allen diesen Beobachtungen folgere ich: Wachsthum und Fortpflanzung unterscheiden sich dnrch ihre speciellen Bedingnngen und durch das Verhältnifs zu den gemeinsamen allgemeinen Bedingungen. Befindet sich eine Pflanze in dem Zustande, wo sie überhaupt sich fortzupflanzen vermag, so entscheidet die jeweilig vorhandene Combination äufserer Bedingungen, ob Wachsthnm oder Fortpflanzung eintritt."

Die weiteren, mehr cursorischen Ansführnngen betreffen die Abhängigkeit des blühreifen Zustandes von der angesammelten Nahrung, den formverändernden Einflufs äufserer Bedingungen (Verminderung der Lichtintensität) auf die Blätter [1]), die künstliche Erzeugung der Parthenogenesis [2]) nnd den Vorgang der doppelten Befrnchtung [3]) und die damit im Zusammenhange stehenden Erscheinungen [4]). F. M.

L. Grossmann: Die Aenderung der Temperatur von Tag zu Tag an der deutschen Küste in den Jahren 1890/99. (Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Hamburg 1900.)

Das Studium der „interdiurnen Aenderung" meteorologischer Elemente, vorab der Temperatur, ist erst in neuerer Zeit in Aufnahme gekommen. Es gilt hier, gewisse Begriffe zu definiren und für dicse aus dem immer umfangreicher anwachsenden Zahlenmateriale die numerischen Werthe zu gewinnen; als solche Begriffe werden noch die „interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur", die „mittlere interdiurne Veränderlichkeit der Temperatur" und die „interdiurne Veränderlichkeit des Tagesmittels der Temperatur" eingeführt. Als Beobachtungstermine galten im vorliegeuden Falle die Stunden 8a, 2p und 8p (Ortszeit). Die gegenwärtige Untersuchung stützt sich in erster Linie auf die Daten von Bremen, und diejenigen, welche Wahlén für Barnaul (Russisch-Asien) ermittelt hat, gewährten einen interessanten Vergleich. Die interdiurne Temperaturäuderung liefert an beiden Orten ein übereinstimmendes Bild: Vom späten Abend dauert bis gegen Sonnenaufgang eine Zunahme; dieser folgt eine bis 6h oder 8h andauernde Abnahme; hierauf tritt neue Steigerung ein; und vom Spätnachmittage bis zum späten Abend wird wieder ein Rückgang constatirt. Stellt man dieses Verhalten durch eine Curve dar, so wird dieselbe mithin eiu doppeltes, wenn auch nicht gleich stark ausgebildetes Maximum und Minimum besitzen, was sich leicht als eine physikalische Nothwendigkeit nachweisen läfst. Auffallend erscheint, dafs die Lage der Extreme in Barnaul keine sehr verschiedene von derjenigen in den meisten deutschen Küstenstationen ist, die Herr Grossmann geprüft hat; eine Ausnahme zeigt sich nur in gewissen Ostseeplätzen, wo wahrscheinlich der Seewind an heiteren Tagen ein verhältnifsmäfsig rascheres Herabgehen des Thermometers bewirkt. Sehr scharf prägt sich der Gegensatz zwischen maritimem und continentalem Klima aus im Wintermaximum des Jahrganges der interdiurnen Temperaturschwankung.

Natürlich weisen auch die deutschen Stationen, unter sich verglichen, kein völlig gleichartiges Verhalten auf. Borkum uud Keitum haben im Bereiche der Nordsee die kleinsten, Hamburg hat die gröfsten Beträge interdiurner Veränderlichkeit, wogegen Bremen mehr in der Mitte verbleibt. Auch die Vergleichung der jahreszeitlichen Lage der Maxima und Minima, für welche

[1]) Vergl. Rdsch. 1894, IX, 34.
[2]) Vergl. Rdsch. 1900, XV, 448.
[3]) Vergl. Rdsch. 1899, XIV, 446; 1900, XV, 372 u. 508; 1901, XVI, 25.
[4]) Vergl. die Referate über die Arbeiten von de Vries und Correns in Rdsch. 1900 u. 1901.

aufser Wahléus Arbeit uoch eine solche von Hauu aus dem Jahre 1892 herangezogen werden kanu, gewährt viel Interesse; das erstc (Haupt-)Maximum fällt auf December-Januar, das erste Minimum auf März-April, das zweite Maximum auf Mai-Juui und das zweite Minimum auf August-September; uur reines Inselklima hedingt eiue Abweichung von dieser Regel.

Von den mancherlei Einzelproblemen, welche die Betrachtung der Zahlen stellen läfst, sei hier nur eines noch kurz gestreift. Es kommen zum öftereu Perioden vor, iunerbalb deren eine Teudenz zu anhaltender interdiurner Beweguug der Temperatur im eiuen oder anderen Sinne erkennbar ist. Sucht man sich über diese Periodicität an der Hand der Wahrscheinlichkeitsrechnung einen Anhalt zu verschaffen, so zeigt sich, dafs die wirkliche Beobachtung mit dem Resultate des Calculs vielfach zusammenstimmt. Unter dem theoretiscben Gesichtspunkte darf zuuächst behauptet werden, dafs unser Wisseu von täglicher Ein- und nächtlicher Ausstrahlung hinreicht, das, was man über die Veränderung der Luftwärme von Tag zu Tag ermittelt hat, befriedigend zu erklären, und zwar läfst sich dies ebenso bezüglich des jährlicheu wie bezüglich des täglichen Ganges dieser Gröfse aussagen.

S. Günther.

O. Viol: Mechanische Scbwingungen isolirt gespannter Drähte mit sichtbarer elektrischer Seitenentladung. (Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. IV, S. 734—761.)

Bei einer Untersuchung über elektrische Schwingungen in Drähten, die durch eine ältere Arbeit v. Bezolds (1870) veranlafst war, beobachtete Herr Viol die nachstehende, bis dahiu nicht bekannte Erscheinuug: Spannt man einen Draht au beiden Enden isolirt so ein, dafs das eine Ende frei bleibt, das audere dagegen durch eine Fuukenstrecke mit der einen Conductorkugel einer Influenzmaschine verbunden wird (der andere Pol der Mascbine ist zur Erde abgeleitet), und läfst man eine Entladung durch den Draht gehen, so leuchtet er zwischen den Isolirstellen nicht in seiner ganzen Länge auf, sondern nur in regelmäfsigen Intervallen, die von dunklen Stellen unterbrochen sind. Diese Erscheinung, die ungefähr gleicbzeitig, wenigstens theilweise von Tommasina gesehen und jüngst beschrieben worden, wurde von Herrn Viol einer eingehenden Untersuchung unterzogen, durch welche er den Nacbweis erbrachte, dafs es sich bei diesem Leuchten nicht um elektrische Wellen, sondern um mechauische Schwingungen des Drahtes handele.

Nachdem durch passende Umgestaltung der Versuchsbedingungen das Eintreten der Erscheinung und seine sichere Beobachtung ermöglicht war und die Zahl der Unterbrechungen photographisch fixirt werdeu konnte, wurde hald, sowohl aus der Uuabhängigkeit vou der Läuge des den Strom zuleitenden Drahtes, als aus der Einflufslosigkeit der Anschaltung einer Leydener Flascbe erkannt, dafs hier nicht elektrische Wellen, sondern mechanische Schwingungen des Drahtes vorliegen. Die Existenz dieser Schwingungen sowie ihre Unabhängigkeit von äufseren störenden Einwirkungen wurde durch directe Beobachtung und hesondere Versuche erwiesen. Da nun der Draht an den beiden eingeklemmten Enden immer hell leucbtete, gleichgültig, wie die Eintheilung des Drahtes war, so mufsten die leuchtenden Stellen den Knoten, die dunklen den Bäuchen des schwingenden Drabtes entsprechen.

Die Einflüsse, welche die Eintheilung des Drahtes bedingen, wurden sodann näher uutersucht. Zunächst wurde dahei constatirt, dafs eine Veränderung der Funkenstrecke auch die Zabl der hellen uud dunklen Stellen verändert, und zwar entsprachen einer grofsen Funkenstrecke wenige Eintheilungen, einer kleinen dagegen viele; berührten sicb beide Kugeln der Funkenstrecke, so war der Draht mit leuchtenden Punkten besetzt. Gleicbwohl ergab trotz der gegenseitigen Abhängigkeit die Gröfse der Funkenstrecke nicht unbedingt die Auzahl der Bäuche, und mau konnte bei derselben Funkenstrecke einmal drei und ein anderes mal vier Bäuche erhalten. Ferner erwies sich die Spanuung des Drahtes ganz ohne Einflufs, wenn sie überhaupt nur grofs genug war, um die Erscheinung zuzulassen; hingegen war die Gröfse der Kugeln nicht ohne Wirkung, doch standeu dem Verf. nicht genügend viele verschiedene Kugeln zur Verfügung, um eine bier etwa vorhandene Gesetzmäfsigkeit zu ermitteln.

Schwingt der Draht mecbanisch, so mufs er aucb einen Ton erzeugen. Bei grofsen Funkenstrecken kann man nun in der That zwei Töne hören, von denen uur der eine der Funkeustrecke angehört, der zweite tiefe, schwache Ton vom schwingenden Draht berrührt. Bei näherer Untersuchung war die Höhe dieses Tones der Gröfse der Funkenstrecke umgekehrt proportional, und genau ebenso verhielt sich die Zahl der auf dem Draht entstehenden Welleu. Zum Schlufs wurde sodann untersucht, ob die Tonböhe von der Anzabl der überspringenden Funken ahhängig ist.

Das Ergebnifs der gauzen, im physikalischen Institut zu Rostock angestellten und ausführlich in der Dissertation des Verfassers veröffeutlichten Untersuchung wird schliefslich in folgende Sätze zusammengefafst.

1. Läfst man an einem Ende eines isolirt ausgespannten Drabtes Elektricität von hoher Spannung überspringen, so geräth der Draht in Transversalschwingungen.

2. Ist diese Elektricität negativ und die Spannung so hoch, dafs sicbtbare Seitenentladung längs des Drahtes stattfindet, so wird diese an den Stellen, an deneu sich der Draht in Schwingung befindet, für das Auge unsichtbar und bleibt nur an den Schwiugungsknoten sichtbar. Man erbält so das Bild einer leuchtenden Welle.

3. Durch Veräuderung der Funkenstrecke kann man die Zahl dieser Wellen vergröfsern und verkleinern. Die Anzahl der Schwingungsbäuche ist umgekehrt proportional der Gröfse der Fuukenstrecke.

4. Die Höhe des Tones, der läugs des gespannten Drahtes hörbar ist, ist umgekehrt proportional der Gröfse der Funkenstrecke und seine Schwingungszahl eutspricht der Auzahl der überspringeuden Funken.

Rengel: Zur Biologie von Hydrophilus piceus. (Biolog. Centralblatt 1901, Bd. XXI, S. 173—182 und 209—220.)

Dafs wir über die Lebensweise einer grofsen Auzahl unserer verbreitetsten Thiere noch wenig unterrichtet sind, ist eine bekannte Tbatsache. Ein Beispiel hierfür liefert der allbekannte schwarze Kolhenwasserkäfer (Hydropbilus piceus), über dessen Ernährungsweise von verschiedenen Autoren die widersprechendsten Angaben gemacht wurden. Studien über die Histologie des Mitteldarms von Hydrophilus-Larven veranlafsten Herrn Rengel, diese Thiere in grofser Zahl in Gefangeuschaft zu balteu, und dies gab ihm Gelegeuheit zu einer Anzahl biologischer Beobachtungen, deren Ergebnisse in vorliegeuder Arheit mitgetheilt werden. Verf. reichte den Käfern neben verschiedenen Pflanzen (Elodea, Spirogyra, Stellaria media, im Winter auch Grünkohl, Semmelbrocken, Kartoffel- und Apfelschnitte) auch Fleischnahrung in verschiedener Form (Rind-, Kalh- und Schweinefleisch, Froschkeulen, lebende Salamander, Regenwürmer). Die Käfer nahmen jedoch von dem Fleisch nur sehr geringe Mengen auf und verhungerten bei reiner Fleischfütterung, so dafs der Schlufs berechtigt erscheint, dafs sie im Freilehen ausschliefslich Pflauzenfresser sind. Verf. ist geneigt „den fleischfressenden Hydrophilus für ein Kunstproduct der Züchtung im Aquarium zu halten“.

Im Gegensatz hierzu erwiesen sich die Larven als Rauhthiere von dem Zeitpunkt an, in welchem der Dotterinhalt ihres Darms völlig verbraucht ist, was etwa zwei bis drei Tage nach dem Ausschlüpfen der Fall ist.

Da die Larven, gleich denen der Dyticiden, ihre Beute nur aussaugen, so verbrauchen sie viel Nahrung und ihre Erhaltung in der Gefangenschaft macht Schwierigkeiten. Sie fressen zudem nicht alles; Entomostraken, Phryganiden, Naiden, Vorticellen wurden verschmäht, dagegen bildeten weiche Wasserschnecken (Physa, Limnaea, auch gelegentlich Planorbis) ihre bevorzugte Nahrung. Dafs sie den Fischen oder deren Eiern schädlich werden, hält Verf. bei der Art ihrer Nahrungsaufnahme für wenig wahrscheinlich. Bei Nahrungsmangel fressen im Aquarium gehaltene Larven ihre Genossen auf, doch vermuthet Verf., da ihr gegenseitiges Verhalten sonst ein friedliches ist, dafs dies im Freileben wohl nicht vorkommt. Während Dyticus-Larven ruhig in ihren Schlupfwinkeln auf vorüberkommende Beutethiere lauern, sah Verf. die Hydrophilus-Larven eifrig zwischen den Wasserpflanzen nach Nahrung suchen. Die Pflanzen selbst wurden niemals angegriffen. Gegenüber den trägen, nur durch Nahrungsbedürfnis zur Bewegung veranlafsten Dyticus-Larven zeigten die Thiere ein lebhafteres Wesen; Herr Rengel sah, wie sie sich um schwimmende Gegenstände herum bewegten, diese dann verliefsen und zu einem dichten Knäuel verschlungen sich mit einander „balgten“. Während die Larve von Hydrous carahoides nach den Beobachtungen von Schmidt-Schwedt zum Fressen das Wasser verläfst, fressen die Hydrophilus-Larven in der Regel im Wasser, wenn sie auch gelegentlich Spaziergänge auf das Ufer unternehmen.

Es gelang Herrn Rengel auch, bei guter Ernährung die Käfer über Winter im warmen Zimmer munter zu erhalten, sie fertigten auch mehrfach im Januar und Februar Eicocons, doch gelangten die im Winter abgelegten Eier nicht zur Entwickelung, vielleicht wegen zu niedriger Temperatur der Zimmer. Im ungeheizten Zimmer lagen die Käfer auf dem Boden und fielen in einen Schlafzustand, in welchem sie verharrten, wenn sie aus dem Wasser genommen und in einen trockenen Behälter gebracht wurden. Verf. hat die Käfer im Freien wiederholt sehr bald nach dem Verschwinden des Eises gefunden und schliefst daraus, dafs sie schon bei relativ kühler Temperatur aus dem Winterschlaf erwachen.

Die ersten Eicocons fand Verf. im Freien Ende Mai oder Anfang Juni, die Larvenzeit dauert bis in den Juli hinein, im August sind Larven selten. Die Puppenwiege wird in der Regel aufserhalb des Wassers und zwar meist nicht mehr als 1 bis 2 m von demselben entfernt angelegt. Nur in einem einzigen Falle, in welchem sich sehr fester Rasen, der das Eindringen in den Boden erschwerte, bis dicht an das Wasser zog, betrug die Entfernung 10 m. Die Anlage der Puppenwiege beobachtete Verf. in Blumentöpfen, welche, durch ein senkrechtes Brett getheilt, zur Hälfte mit Wasser und zur Hälfte mit Erde gefüllt waren. Die Larven fertigten ein Rohr von halber Körperlänge und 1 cm Weite und am Ende desselben eine Höhle von 5 bis 6 cm Durchmesser. Die Herstellung dieses Baues dauerte mehrere Tage, bis zu einer Woche. Während dieser Arbeit kehrten die Larven mehrfach — und zwar in der Nacht — ins Wasser zurück, um zu fressen. War ihnen dies nicht möglich, so verkümmerten die Thiere infolge von Erschöpfung. Nach drei bis vier Wochen Ruhezeit wurde die Larvenhaut abgestreift, worauf dann noch 15 bis 20 Tage bis zum Ausschlüpfen des Käfers vergingen. Diese Zeitangaben weichen von denen Migers ab, der den ersten Zeitraum auf 10 Tage, den zweiten auf drei Wochen sich ausdehnen sah. Da grofse Wärme beschleunigend, Kälte verzögernd auf die Entwickelung einwirkt, so erklären sich hierdurch vielleicht zumtheil diese Abweichungen. R. v. Hanstein.

B. Schmid: Ueber die Ruheperiode der Kartoffelknollen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1901, Bd. XIX, S. 76—85.)

Durch Wahrnehmungen, die Volkens in Afrika gemacht hatte, angeregt, stellte Verf. Versuche an, um zu ermitteln, ob es nicht möglich sei, Kartoffelknollen gleich nach der Ernte zum Austreiben zu zwingen. Zu diesem Zwecke wurden die Knollen von zwei Kartoffelsorten, einer sehr frühen (A) und einer sehr späten (B), nachdem sie tüchtig abgebürstet und die äufseren Korkschichten dadurch zum Ablösen gebracht waren, in Töpfe mit sterilisirtem Sand eingesetzt, so dafs der eine Theil der Objecte vom Sand völlig bedeckt war, während beim anderen die obere (früher vordere) Fläche der Knollen mit einigen Augen über den umgebenden Sand emporragte; alle Töpfe wurden mit durchsichtigen Glasplatten bedeckt. In dieser Weise hergerichtet, erhielt am 21. October 1899 ein Theil der Versuchsobjecte seinen Platz in einem ungeheizten Zimmer, ein anderer im Thermostaten bei einer fast constanten Temperatur von 28° C, ein dritter endlich im Vermehrungshaus in möglichst sonniger Lage; in diesem Hause schwankte die Temperatur etwa zwischen 15° und 30° C, stieg auch mal höher während kurzer Zeit. Täglich, wenigstens in den ersten Wochen, wurden die Objecte mit einer 1 procentigen Knopschen Nährlösung besprüht. Von den eben bezogenen Knollen wurden einige anatomisch untersucht, indessen waren keinerlei Abweichungen, insbesondere keinerlei Corrosionen der Stärkekörner wahrzunehmen.

Die im Vermehrungshaus untergebrachten und vom Sand nicht völlig bedeckten Knollen trieben nun thatsächlich aus, wobei die frühe Sorte A sich der späten B, wie erklärlich, überlegen zeigte. Schon am 25. October waren bei beiden die „Augen“ gröfser geworden. Am 8. November kamen bei A an der obersten Knospe zwei Blättchen, am 11. November zwei Wurzeln zur Entwickelung. Bei B erschienen Wurzeln erst sieben Tage später. Am 25. November betrug bei A die Länge eines Sprosses 15 cm bei 9 mm Durchmesser, diejenige eines zweiten 10 cm; bei B, wo nur ein Sprofs herauswuchs, war dieser 4,5 cm lang. Am 2. December wurden die Objecte in gröfsere Töpfe verpflanzt. Am 20. December war A 76 bez. 70 cm, B 50 cm lang, am 3. Januar hatten beide Triebe von A 1 m Länge erreicht. Am 6. April wurde der Versuch abgebrochen. Blüthen hatten die Pflanzen nicht erzeugt. Dagegen waren junge Knollen gebildet worden, die bei A sehr ungleich an Gröfse, bei B beinahe gleichmäfsig waren.

Was die Entwickelung der Knollen in den übrigen Töpfen betrifft, also der Knollen im ungeheizten Zimmer, im Thermostaten und der von Sand völlig bedeckten im Vermehrungsbaus, so standen sie alle hinter derjenigen der eben geschilderten weit zurück. Die Knollen im Zimmer zeigten überhaupt keine bemerkenswerthe Entwickelung; im Thermostaten war A etwas vorangewachsen, ging aber bald nebst der Sorte B an Fäulnifs zugrunde. Noch am weitesten entwickelten sich die bedeckten Knollen im Vermehrungsbaus, aber dennoch weit langsamer als die unbedeckt gebliebenen. So viel über die im Herbst angestellten Kulturen.

Von den eben geernteten, jungen Knollen der Pflanzen A und B wurden mehrere von verschiedener Gröfse zur Keimung ausgepflanzt unter Einhaltung der oben geschilderten Mafsnahmen. Dabei war die bemerkenswertbe Beobachtung zu machen, dafs die kleinen Knollen rascher auswuchsen als die gröfseren, beide aber eine eher schnellere Entwickelung aufwiesen als ihre Mutterknollen.

Im Frühjahr 1900 wurden die Knollen von A und B ins Freie ausgepflanzt; A entwickelte sich weit rascher als B. Am 2. Juli wurden bei A, acht Tage später bei B je zwei Stauden herausgezogen, die gröfseren Knollen geerntet und die kleineren wieder in die Erde untergebracht. Nach anfänglicher Trockenheit trat bald reichlicher und warmer Regen ein; nach vier Wochen wurde

nachgesehen, indefs war ein Auskeimen der kleinen, wieder eingepflanzten Knollen völlig ausgeblieben. Von den gröfsereu Knollen wurden wiederum einige im Vermehrungshaus getrieben mit demselbeu Erfolg wie im Herbst zuvor.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dafs es unter bestimmten Bedingungen gelingt, manche, vielleicht alle Kartoffelknollen zum Auswachsen zu zwingen, ohne dafs sie zuvor eine Ruheperiode durchgemacht hätten. Jene Bedingungen sind vor allem: hohe Temperatur und tüchtige Durchlüftung der Kulturen. Letztere Bedingung schliefst mehrere Factoren in sich, namentlich die vermehrte Zuführung von Sauerstoff und die Steigerung der Transpiration.

Im Herbst 1900 wurden ähnliche Versuche mit einjährigen Zwiebeln von Allium Cepa angestellt, und sie gelangen noch weit leichter als bei der Kartoffel. Zuerst wachsen die schon vorhandeneu Wurzelanlagen aus, dann folgt das Wachsthum des Sprosses uach und zwar um so rascher, je mehr Zwiebelschuppen entfernt worden sind; also auch hier dieselbe Beobachtung des fördernden Einflusses der Luftzufuhr, wie wir ihn bei der Kartoffelknolle gefunden haben.

Verf. hält es für wahrscheinlich, dafs auch bei anderen Pflanzen durch bestimmte Mafsnahmen ähnliche Wirkungen herbeigeführt werden können, und erinnert beispielsweise an das neue Johannsensche Aetherverfahren zum Frühtreiben von Holzgewächsen. (Vergl. Rdsch. 1900, XV, 271.) F. M.

Literarisches.

Jul. Wilh. Brühl, Edv. Hjelt und Ossian Aschan: Die Pflanzenalkaloide. (Braunschweig 1900, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Vorliegendes Buch, welches eine Sonderausgabe eines Theiles des VIII. Bandes von Roscoe-Schorlemmers „Ausführlichem Lehrbuch der Chemie“ ist, behandelt sowohl die Pflauzenalkaloide, als auch diejenigeu synthetisch erhaltenen Basen, welche mit deuselben in iuniger Beziehung stehen. Zur Zeit, als die Verff. an die Veröffentlichung dieses werthvollen Werkes schritten, wareu seit dem Erscheinen von Pictets Buche etwa 10 Jahre und seit demjenigen der Kunz-Krauseschen Bearbeitung der Monographie von Guareschi erst etwa 5 Jahre verflossen; trotzdem war mit Rücksicht auf die grofsen Fortschritte, welche auf dem Gebiete der Chemie im allgemeinen und auf demjenigen der Erforschung der Alkaloide im besonderen in den letzten Jahren erzielt wurden, eine neue ausführliche Bearbeitung all desjeuigen, was wir über Alkaloide bereits wissen, ein Bedürfnifs. Demselben haben die Verff. nun in äufserst lobenswerther Weise abgeholfen, indem ihr Buch wirklich alles Wissenswerthe über Alkaloide, ihr Vorkommen, ihre Darstellungsweise und Wirkungsweise, sowie über die Erforschung ihrer chemischen Constitution enthält. Weder das Verdienst der Verff., uoch auch der Werth des Buches werden durch den Umstand verringert, dafs nahezu gleichzeitig mit dem Erscheinen desselben auch die zweite Auflage von Pictet-Wolffensteins Alkaloiden erschien. Gerade wenn es sich um die Bearbeitung eines so interessanten und gleichzeitig schwierigen Gebietes handelt, wie es eben dasjeuige der Alkaloide ist, können zwei Bücher mit vollem Rechte neben einander bestehen und beide hierbei einem Bedürfnisse abhelfen, um so mehr, wenn ihre Anordnung eine so abweichende ist wie im vorliegendeu Falle.

Schon bei der Definition des Begriffes „Alkaloide“ ergiebt sich ein Unterschied. Pictet-Wolffenstein sowie die Verff. verlassen beide entsprechend den neueren Beobachtuugen die ursprüngliche Köuigssche Definition, nach welcher nur Pyridinderivate als Alkaloide zu bezeichnen sind. Während jedoch Pictet-Wolffenstein den Begriff vegetabilisches Alkaloid und vegetabilische Base als gleichbedeutend betrachteu und folglich alle organischen Baseu zu den Alkaloideu zählen, unterscheiden die Verff. zwischen den beiden Begriffen und zählen zu den Alkaloiden nur diejenigen stickstoffhaltigeu Pflanzenstoffe, die in einer cyklischen Gruppe nur ein Stickstoffatom enthalten. Verff. schliefsen damit sowohl die Xanthinderivate, als auch die Gruppe des Asparagins und Cholins aus. (Vollkommen streng wird diese Definition aber nicht eingehalten, da auch das Sinapin S. 566 Berücksichtigung findet.) Sie betonen übrigeus, dafs jede Definition des Begriffes Pflanzenalkaloid eine willkürliche ist. Während weiterhin Pictet-Wolffenstein zunächst die küustlichen Alkaloide, d. h. die Pyridin-, Chinolin- und Isochinolinderivate ausführlich besprechen, um danu die natürlichen Alkaloide näher zu untersuchen, werden im vorliegenden Buche die im Laboratorium dargestellten Abkömmlinge des Pyridins, Chinolins und Isochinolins, insoweit sie uicht iu Naturproducten vorkommen, nicht besprocbeu. Die Verff. beschränken sich vielmebr auf eine allerdings sehr ausführliche Monographie der eigentlichen, natürlichen Pflanzenalkaloide, vom Gesichtspunkte ausgehend, dafs die künstlichen Derivate der verschiedenen sechsgliedrigen stickstoffhaltigeu heterocyklischen Systeme bereits in dem vorherigeu Bande vou Roscoe-Schorlemmer eingehend behandelt wurden. Sowohl für den Staudpunkt der Verff. als auch für den von Pictet und Wolffenstein lassen sich Gründe anführen. Während das Buch der letztgenannten Autoreu auch eine Quelle für die zum Verständnifs der Alkaloide erforderlichen Vorkenntnisse bietet, setzen Verff. eine entsprecheude Kenntnifs derselbeu voraus, beziehuugsweise erwarten sie, dafs der Leser sich dieselben auf geeignete Weise aus anderen Bücheru verschafft. Durch diese weise Einschränkung ist es den Verff. ermöglicht, ihr eigentliches Thema entsprechend ausführlich zu behandeln. Im Gegensatze zu Pictet-Wolffeustein, die im wesentlichen nur die chemisch interessanten Thatsachen bringen und auch bei der Auswahl derselben zwar alles für die Constitution Wichtige berücksichtigen, aber keine Vollkommenheit betreffs Wiedergabe des experimentellen Materials anstreben, ist es den Verff. durch ihre engere Begrenzung des Themas möglich, sowohl die zur Aufklärung der Constitution dienenden Thatsachen, als auch alle anderen chemischen Beobachtungen mit grofser Vollständigkeit wiederzugeben und aufserdem auch alle wichtigen, wenn auch vielleicht nicht rein chemischen Daten zu berücksichtigen. Verff. besprechen nicht nur ausführlich die Angaben betreffs Vorkommen und Reindarstelluug der einzelnen Alkaloide, sondern berücksichtigen auch die physiologische Wirkungsweise der einzelnen Alkaloide, so dafs Ref. ihnen nur beistimmen kaun, wenn sie hoffeu, dafs ihre Monographie nicht uur dem Chemiker, sondern auch dem Arzte, Pharmakologen, Pharmaceuten und Biologen Belehrung und Auregung zur weiteren Forschung bieten wird.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher die Entdeckung der Alkaloide besprochen und der Begriff Alkaloid definirt wird, sowie auch das Vorkommen im Pflauzenreiche, die allgemeineu Eigenschaften und die totale Synthese einiger Alkaloide behandelt wird, geheu Verff. zur Schilderuug der einzelnen Gruppen über. Die Eintheilung ist zuuächst eine chemische. Verff. uuterscheiden die Gruppen der Alkaloide des Pyrrolidins, Pyridins, Chinolins, Isochinolins und endlich Alkaloide von unbekannter Constitutiou. Innerhalb der einzelnen Gruppen werden die Alkaloide jedoch in erster Reihe uach ihrem Vorkommen in der Pflanzenwelt geordnet. Dies kommt hauptsächlich bei der Besprechung der Alkaloide von unbekannter Constitution, wo doch andere Anhaltspunkte für die Eintheilung fehleu, zum Vorscheine. Diese letzterwähnte Gruppe ist auch ganz besonders reichhaltig, sowohl was Zahl der Alkaloide, als aucb was die Meuge des hesprochenen Materials betrifft. — Ref.

ist es aufgefallen, dafs trotz der grofsen Sorgfalt, mit welcher das reichhaltige Material gesammelt und gesichtet wurde, zwei Arbeiten von Gadamer, durch welche die Constitution der Sinapinsäure (Spaltungsproduct des Sinapins) vollkommen aufgeklärt wurde, keine Berücksichtigung fanden. Ref. mufs jedoch sofort hervorheben, dafs es sich um einen vereinzelten Fall handelt und dafs das vorliegende Werk sicherlich Jedermann, der es benutzt, stets vollkommene Aufklärung geben wird über den derzeitigen Stand der Chemie der Alkaloide, so dafs es sogar in vielen Fällen, wo die Originalliteratur nicht leicht zugänglich sein sollte, durch die ausführliche Schilderung der Forschungsergebnisse die Inanspruchnahme derselben entbehrlich machen könnte. Ref. kann folglich das vorliegende reichhaltige Werk all denen, die sich mit der Erforschung der Alkaloide beschäftigen oder sich aus irgend einem Grunde, sei es als Chemiker oder als Arzt u. s. w., für das Studium der Alkaloide interessiren, auf das wärmste empfehlen. P.

J. E. Boas: Lehrbuch der Zoologie für Studirende. 617 S. m. 498 Abb. (Jena 1901, G. Fischer.)

Wir besitzen gegenwärtig in Deutschland mehrere, vortrefflich durchgearbeitete zoologische Lehrbücher. Dafs neben diesen auch die deutsche Ausgabe des Boasschen Lehrbuches innerhalb zehn Jahren die dritte Auflage erlebt hat, dürfte der beste Beweis für die Brauchbarkeit desselben sein. Die beiden früheren Auflagen haben in dieser Zeitschrift (Rdsch. V, 1900, 514; X, 1895, 182) anerkennende Besprechungen erfahren. Auch der vorliegenden neuen Auflage hat — bei Wahrung des allgemeinen Grundplanes und bei Innehaltung des bisherigen Umfanges — die sorglich bessernde und ergänzende Hand des Verf. nicht gefehlt. Das Buch will in erster Linie diejenigen, für welche die Zoologie nicht Haupt-, sondern Hülfsfach ist, in verständlicher Weise mit den Grundzügen der Wissenschaft vertraut machen. Unter Ausscheidung manches für diesen Zweck Entbehrlichen ist demnach auf möglichste didaktische Durcharbeitung, sowie auf Herstellung und Auswahl instructiver Abbildungen Werth gelegt worden. Von letzteren seien, neben einer Anzahl schematischer Zeichnungen, namentlich die gruppenweisen Zusammenstellungen verwandter Formen hervorgehoben, welche einen directen Vergleich ermöglichen. In den systematischen Uebersichten hat Verf. der etwas ausführlicheren Charakteristik einzelner ausgewählter Typen den Vorzug vor der blofsen Anführung einer gröfseren Anzahl von Namen gegeben. Etwas knapp sind die Abschnitte über die geographische Verbreitung und geologische Entwickelung der Thiere, doch ist zuzugeben, dafs ein Buch von beschränktem Umfange unmöglich allen Anforderungen in gleicher Weise gerecht werden kann.

R. v. Hanstein.

Eugène Ackermann: An pays du caoutchouc. 61 S. (Rixheim 1901.)

Verf. giebt eine Schilderung seiner Erfahrungen im Kautschuklande gelegentlich seiner Bereisung des Staates Para in Brasilien als Mitglied einer Assanirungscommission. Nach einer kurzen Uebersicht über die verschiedenen Arten der Gummi liefernden Bäume (besonders Hevaea discolor, Manihot u. s. w.) schildert er die Art und Weise der Gewinnung des Saftes aus dem Baume und dessen weitere Verarbeitung seitens des Sammlers, sowie des letzteren Lebensweise im Urwald. Dieser Aufenthalt ist natürlich ein sehr ungesunder und fordert jährlich viele Opfer. Der Hauptexport des Kautschuks geht nach Nordamerika; Handelscentrum ist die Stadt Belem, etwa 160 km von der Küste abliegend. Verf. erörtert des weiteren die Frage, ob die Verhältnisse des Staates Para wie auch von ganz Brasilien durch eine Einwanderung von Kolonisten zu bessern seien, und vergleicht die Lage des Landes mit der der Vereinigten Staaten von Nordamerika vor 100 bis 150 Jahren, constatirt aber zum Nachtheil Brasiliens das schlechte Klima, das Fehlen der Einwanderung der angelsächsischen Rasse, das Vorherrschen von Kolonisten der lateinischen Völker und deren künstliche oder sporadische Einwanderung.

Der zweite Theil der Ausführungen des Verf. bringt Schilderungen der Lebensverhältnisse der Bewohner wie der staatlichen und industriellen Einrichtungen des Amazonengebietes. A. Klautzsch.

François-Marie Raoult †.

Nachruf.

Am 1. April 1901 starb zu Grenoble der berühmte französische Physikochemiker Raoult, dessen Andenken die folgenden Zeilen gewidmet seien.

François-Marie Raoult entstammte einer bescheidenen Familie aus Fournes, Nordfrankreich, woselbst er am 10. Mai 1830 geboren wurde. Mit 23 Jahren trat er als „aspirant-répétiteur“ in das Lyceum zu Reims ein und rückte allmählich zum „professeur adjoint“ und „chargé de cours“ auf, während er sich die wissenschaftlichen Grade eines „licencié ès-sciences physiques“ und schliefslich 1863 in Paris den eines „docteur ès-sciences physiques“ erwarb.

Mit seiner Dissertation über die elektromotorischen Kräfte der galvanischen Elemente eröffnete er eine Reihe von sehr interessanten Untersuchungen auf dem Gebiete der Elektrochemie, bei denen er mit grofsem Scharfsinn und noch heute bewunderungswürdigem Geschick in der wissenschaftlichen Fragestellung eine Anzahl von Problemen behandelt, deren völlige Lösung allerdings erst späterer Zeit vorbehalten war. 1867 wurde er zuerst provisorisch, drei Jahre später definitiv, mit dem Lehrstuhl der Chemie an der Universität Grenoble betraut, die ihm nunmehr eine dauernde Heimat wurde, ohne dafs er — unähnlich den meisten seiner Landsleute — je sich nach Paris wünschte, wozu es ihm an Gelegenheit nicht fehlte.

Die Arbeiten, denen Raoult seine Unsterblichkeit verdankt, datiren aus den Jahren von 1878 an. Die Erforschung der Gefrierpunktserniedrigung von Lösungsmitteln durch gelöste Stoffe hatte bis dahin nur sehr geringe Ausbeute an Gesetzmäfsigkeiten gegeben, da Wasser und Salze das ausschliefslich, weil nächstliegende, Versuchsmaterial abgaben. Mit glücklichem Griff wählte Raoult statt der Salze organische, neutrale Stoffe und untersuchte die Gefrierpunktserniedrigungen nicht nur in Wasser, sondern einer Reihe anderer Lösungsmittel. Das Resultat war die epochemachende Thatsache, dafs ganz unabhängig von ihrer Natur alle neutralen Stoffe den Gefrierpunkt ihres Lösungsmittels nur nach Mafsgabe der Anzahl gelöster Molekeln, also in äquivalenten Lösungen um gleichviel, erniedrigen. Damit war dem Chemiker die Möglichkeit gegeben, aus dem Gefrierpunkt einer Lösung die Moleculargröfse der gelösten Substanz zu erschliefsen, und so war das Gebiet der Molecular gewichtsbestimmungen von der sehr beschränkten Zahl vergasbarer Substanzen auf die unvergleichlich gröfsere Zahl löslicher Verbindungen erweitert.

Ganz analoge Resultate fand Raoult bei den später, 1886, begonnenen Untersuchungen über die durch gelöste Stoffe verursachten Erniedrigungen des Dampfdruckes von Lösungsmitteln, die wiederum zu Molecular gewichtsbestimmungen führten, so dafs nunmehr auch solche Stoffe bestimmbar waren, die nur in sehr schwer gefrierbaren Lösungsmitteln, wie Alkohol und Aether, löslich waren.

Die Entdeckung dieser Gesetze war nicht nur für den Fortschritt der organischen Chemie von unschätzbarem Werthe, sondern sie lieferten auch für die van 't Hoffsche osmotische Theorie der Lösungen zwei der wichtigsten Angelpunkte, ebenso wie sie für die Arrheniussche Dissociationstheorie ein unentbehrliches Fundament

wurden. Mit Bewunderung erfüllt es uns, zu sehen, wie Raoult nach allen Seiten hin das neuerschlossene Gebiet durcharbeitet und seine Mefsmethoden noch bis in die letzte Zeit seines Lebens vervollkommnet, bis er als fast siebzigjähriger Greis durch die sinnreichsten Hülfsmittel seines vielgewandten Geistes eine Methode von vollendeter Präcision und Eleganz ausgearbeitet hatte[1]).

An äufsereu Ehrungen fehlte es dem berühmten Forscher nicht. Zwei grofse Preise der französischen Akademie, die Davy-Medaille, die Mitgliedschaft der Akademien von Paris, London, St. Petersburg, Rotterdam, Manchester belohnten seine Erfolge. Sein Charakter wird als ein ungewöhnlich lauterer und sein Wesen als von steter Freundlichkeit gerühmt, so dafs er die ungetheilte Verehrung seiner Collegen und Schüler besafs. Von seinem Familienleben ist wenig mehr in die Oeffentlichkeit gedrungen, als dafs er mit grofser Liebe an Gattin, Enkeln und seinen ihm sämmtlich im Tode vorangegangenen Kindern gehangen hat; er starb, wie er selbst es in der Abschiedsrede auf einen vorangegangenen Collegen als das höchste Glück bezeichnete, plötzlich und unvorbereitet in der vollen und selteuen Rüstigkeit, die ihm seine 71 Jahre ausdauernder Thätigkeit nicht zu rauben vermocht hatten.

R. Abegg.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 27. Juni las Herr Waldeyer: „Bemerkungen zur Anatomie der Spermien.“ Es ist zu empfehlen, an den Spermien allgemein noch ein besonderes „Halsstück“ zu unterscheiden und das bisher sogenanute „Mittelstück“ der Urodelenspermien als „Halsstück“ zu bezeichnen. Dem Halsstücke kommen mehrere wichtige Functionen zu. Die am vorderen Ende der Spermienköpfe befindlichen Durchbohrungsvorrichtungen, Perforatorien, sind entweder bohrende (Spiefse, Retzius) oder schneidende. Die von Ballowitz entdeckte Steuermembran hängt wahrscheinlich mit den Nebenfadenbildungen zusammen.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 13. Juni übersandte Herr Dr. Buchholz in Halle eine Abhandlung mit dem Titel: „Untersuchung der Bewegung des Typus $^2/_3$ im Probleme der drei Körper nnd der Lücke im Systeme der kleinen Planeten aufgrund der Gyldenschen Störungstheorie.“ — Herr Eduard Mazelle in Triest übersandte eine Arbeit unter dem Titel: „Erdbebenstörungen zu Triest beobachtet am Reheur-Ehlertschen Horizontalpendel im Jahre 1900.“ — Herr Prof. Guido Goldschmiedt und Herr Prof. Hans Molisch übersandten eine Abhandlung, betitelt: „Ueber das Scutellarin, einen neuen Körper bei Scutellaria und anderen Labiaten.“ Sie enthält phytochemische Untersuchungen von Herrn Molisch und chemische Untersuchungen des wässerigen Extractes von Scutellaria altissima durch Herrn Guido Goldschmiedt. — Herr Prof. F. Emich in Graz übersandte zwei Arbeiten; eine eigene: „Mikrochemischer Nachweis von Alkalien und Säuren; Notiz über die Auffindung kleiner Mengen von Ozon und Wasser“, und eine von Herrn Dr. v. Cordier: „Ueber die Einwirkung von Brom auf metallisches Silber im Licht und im Dunkeln.“ — Herr Prof. A. Lieben überreichte zwei Arbeiten: I. „Ueber die Grenzen zwischen Polymorphie und Isomerie“ von Prof. Rud. Wegscheider. II. „Ueber Allotropie des Phosphors“ von den Herren Prof. Rud. Wegscheider und Felix Kaufler. — Herr Prof. Lieben überreichte eine Arbeit: „Ueber die Umlagerung von Dimethylketaziu in 3-Methyl-5-dimethylpyrazolin“ von Herren K. W. Frey und R. Hofmann. — Herr Hofrath A. Weichselbaum legte eine Arbeit der Herren Dr. Fritz Hitschmann und Dr. Otto Th. Liudenthal vor, welche den Titel führt: „Ueber die Schaumorgane und die bacteriellen Schleimhautemphyseme.“ — Herr Hofrath G. Ritter v. Escherich legte das sechste Heft des ersten Bandes der im Auftrage der Akademien zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen herausgegebenen „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschlufs ihrer Anwendungen“ vor.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 17. Juni las Herr Berthelot: Recherches sur les équilibres chimiques. Formation des phosphates insolubles par double décomposition. Phosphate de soude bibasique et azotate d'argent. — A. Haller: Sur de nouvelles synthèses effectuées au moyen des molécules renfermant le groupe méthylène associé à un ou deux radicaux négatifs. Action de l'épichlorhydrine et de l'épibromhydrine sur les éthers benzoylacétiques sodés. — Alfred Basin adresse un résumé de ses différents Mémoires sur les aérostats. — Hosden adresse un Mémoire relatif à la direction des aérostats. — Le Secrétaire perpétuel présente un Ouvrage de M. Piero Giacosa, de Turin, avec Atlas in-folio, ayant pour titre: „Magistri Salernitani nondum editi.“ — G. Bigourdan: Nébuleuses nouvelles, découvertes à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — Maurice Hamy: Sur l'emploi du stéréoscope en Astronomie. — Rabut: Équations et propriétés fondamentales des figures autopolaires réciproques dans le plan et dans l'espace. — A. Hurwitz: Sur les séries de Fourier. — Mesnager: Sur l'application de la théorie de l'élasticité au calcul des pièces rectangulaires fléchies. — E. Rothé: Sur les forces électromotrices de contact et la théorie des ions. — Ph. A. Guye et A. Baud: Constantes capillaires de liquides organiques. — Eug. Demarçay: Sur un nouvel élément, l'europium. — V. Thomas: Sur les chlorobromures de thallium. — R. Chavastelon: Des réactions de l'acétylène avec le chlorure cuivreux dissous dans une solution neutre de chlorure de potassium. — Dimitry Balachowsky: Séparation du cobalt et du nickel par la voie électrolytique. — A. Trillat: Étude de l'action de contact sur les alcools secondaires et tertiaires. — L. Beille: Sur organogénie florale des Disciflores. — S. Leduc: Diffusion dans la gélatine. — Maurice Nicloux: Sur la présence de l'oxyde de carbone dans le sang du nouveau-né. — Gab. Bertrand et R. Sazerac: Sur une différenciation biochimique des deux principaux ferments du vinaigre. — Mendelssohn: Sur les courants électrotoniques extrapolaires dans les nerfs sans myéline. — Louis Lapicque: Sur le temps de réaction suivant les races ou les conditions sociales. — A. Desgrez et A. Zaky: Influence des lécithines de l'oeuf sur les échanges nutritifs. — P. Miquel: Sur l'usage de la levure de bière pour déceler les communications des nappes d'eau entre elles.

Vermischtes.

Ueber die Wärmeabsorption durch Kohlensäure veröffentlicht Herr Svante Arrhenius im Aprilheft der Annalen der Physik (1901, 4, IV, 690—703) eine Abhandlung, die in gröfserer Ausführlichkeit der schwedischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt worden ist, und welche seine 1896 aufgestellte Hypothese über den Einflufs des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre auf die Erdtemperatur (Rdsch. XI, 325) stützen soll. Seinen Ausführungen legt Herr Arrhenius eine Versuchsreihe zugrunde, die er im Laboratorium des Herrn Rubens in Charlottenburg ausgeführt hat, und in welcher die Absorption zweier Wärmequellen, der eines Leslie-

[1]) Wir werden demnächst einen Vortrag bringen, in welchem Raoult selbst auf dem internationalen Chemiker-Congresse zu Paris 1900 die Bedeutung seiner oben erwähnten Arbeiten für die Chemie zusammenfassend dargestellt hat. Red.

schen Würfels (100°) und der eines mit Kohlensäure-Aetherbrei gefüllten Hohlkörpers, gemessen wurde. An diese Versuchsergebnisse knüpft Verf. eine längere Discussion, in der unter zulässigen Extrapolationen auf die Verhältnisse in der Atmosphäre Schlufsfolgerungen abgeleitet werden. Zum Schlufs bringt Herr Arrhenius eine längere Zurückweisung der Kritik seiner Hypothese durch Herrn Angström (vergl. Rdsch. 1901, XVI, 97). Auf den Inhalt dieser Ausführungen soll hier zunächst nicht weiter eingegangen werden, besonders da die Versuche von Koch, auf welche Angström sich theilweise gestützt hat, bisher noch nicht publicirt sind. Von der Thatsache, dafs Herr Arrhenius die Bedenken Angströms gegen seine Hypothese zurückweist und letztere aufrecht erhält, soll an dieser Stelle unter Verweisung auf die Originalmittheilung Kenntnifs gegeben werden.

Unter dem Namen Telautograph wird ein von Herrn Forster Ritchie construirter Apparat beschrieben, welcher die Aufgabe löst, die Handschrift oder Zeichnung der eine Nachricht absendenden Person telegraphisch zu übertragen. Dieses bereits von vielen Erfindern in Angriff genommene Problem bietet solche Schwierigkeiten, dafs alle früheren Versuche zu keinem befriedigenden Resultate geführt haben; erst Herr Ritchie hat dieselben in sinnreicher Weise zu überwinden vermocht. Sein Apparat besteht aus einem Absender und einem Empfänger, die durch zwei Drähte mit einander verbunden sind. Will man eine Nachricht absenden, so fafst man den „absendenden Stift“ und löst mit demselben einen Haken aus, wodurch an beiden Stationen ein Papierstück in Bewegung gesetzt wird; der Absender wird mit der Endstation verbunden und der Empfänger an der Aufgabestation ausgeschaltet. Während nun an der letzteren mit dem Stift geschrieben wird, werden durch zwei mit dem Stift verbundene Hebel Gleitcontacte in Thätigkeit gesetzt, welche Ströme durch die beiden Linien entsenden und an der Empfangsstation die Rollen zweier d'Arsonvalscher Galvanometer in Bewegung setzen. Die Widerstände der Rheostaten sind infolge der durch die Bewegung des Stiftes verschiedenen Bewegung der Gleitcontacte ungleich und daher auch die Ströme in den beiden Leitungen, so wie die Bewegungen der Galvanometerrollen. Diese sind mit Hebeln verbunden, an denen der „empfangende Schreibstift“ befestigt ist, der nun genau dieselben Bewegungen ausführt, wie der absendende Stift und daher auf dem Papier der Empfangsstation die Zeichen wiederholt, die an der Aufgabestation niedergeschrieben werden. Eine besondere Einrichtung verhindert den empfangenden Stift, das Papier zu berühren, solange der gebende Schreibstift in Ruhe ist. Die der Beschreibung des Apparates beigegebene Probe eines Telautogramms ist ziemlich befriedigend, die Worte sind durch einen etwa 300 engl. Meilen langen Draht übertragen und zwar mit dem ersten von Herrn Ritchie angefertigten Telautographen. Einige Verbesserungen an dem Apparate werden die Reproduction noch vollkommener gestalten. Gleichwohl wird der Telautograph wohl schwerlich den gewöhnlichen Telegraphen verdrängen, da seine Geschwindigkeit nur eine beschränkte ist; aber in einer Reihe von besonderen Fällen kann der neue Apparat sehr werthvoll werden. (Nature 1901, vol. LXIV, p. 107—109.)

Personalien.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn E. van Beneden, Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität von Lüttich, zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Royal Society of Canada hat die Herren Professoren A. B. Macallum (Toronto) und Lawrence M. Lamb (Geological Survey of Canada) zu Mitgliedern erwählt.

Die Technische Hochschule in Aachen hat Herrn Alfred Krupp in Essen zum Ehrendoctor der technischen Wissenschaften ernannt.

Die Universität von Chicago hat bei der Feier ihres zehnjährigen Bestehens zu Ehrendoctoren der Rechte ernannt die Herren: Professor H. van 't Hoff (Berlin), Prof. Dr. A. Kovalevskij (St. Petersburg), Dr. E. C. Pickering (Harvard College Observatory), Dr. Charles D. Walcott (Director des U. S. Geological Survey) und Prof. Dr. E. B. Wilson (Columbia University).

Die Linnean Society in London hat den Professor A. S. Packard (Brown University) zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Professor Friedrich Kohlbeck zum Professor der Mineralogie an der Bergakademie zu Freiberg in Sachsen; — Herr W. D. Taylor zum Professor der Technologie an der Universität von Wiscousiu; — Professor Rruce Fink zum Professor der Geologie und Botanik an der Drake University, Iowa; — der Bezirksgeologe Dr. Oskar Zeise zum Laudesgeologen und der Hülfsgeologe Dr. Paul Gustav Krause zum Bezirksgeologen an der geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

Gestorben: Am 1. Juli der ordentliche Professor der Astronomie und Director der Sternwarte an der Universität Göttingen Dr. W. Schur, 55 Jahre alt; — in Edinburg der Professor der Physik P. G. Tait, 70 Jahre alt; — am 15. Juni der Professor der vergleichenden Anatomie und Histologie an der Universität Bologna Dr. Giuseppe Vincenzo Ciaccio; — am 11. Juni Dr. Otakar Šulc, Privatdocent der Chemie an der technischen Hochschule zu Prag, 32 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im August 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	8,0 h	*U* Cephei		12. Aug.	7,9 h	Algol	
1. „	9,5	*U* Coronae		14. „	10,3	*U* Ophiuchi	
3. „	8,8	δ Librae		17. „	7,9	δ Librae	
3. „	12,6	*U* Ophiuchi		19. „	11,1	*U* Ophiuchi	
4. „	8,8	*U* Ophiuchi		24. „	7,5	δ Librae	
6. „	7,7	*U* Cephei		24. „	11,9	*U* Ophiuchi	
6. „	14,2	Algol		25. „	8,0	*U* Ophiuchi	
9. „	9,5	*U* Ophiuchi		25. „	13,5	*U* Coronae	
9. „	11,0	Algol		30. „	8,7	*U* Ophiuchi	
10. „	8,3	δ Librae		31. „	7,0	δ Librae	

Ende Juli werden die ersten Sternschnuppen des Perseidenschwarmes erscheinen; die gröfste Häufigkeit erreichen die Perseiden am 10. und 11. August, in diesem Jahre also nahe um die Neumondzeit.

Der grofse Südkomet (1901 a) besafs nach einem Berichte von Doué und Rivet, die ihn zur See beobachtet haben (Kreuzer Protet auf der Route Tahiti-Panama), am 3. Mai einen sternartigen Kern 2 Gr. und zwei geradlinige Schweife, die mit einander einen Winkel von 30° bildeten. Bis zum 15. Mai hatte der Kopf, in dem sich der Kern nicht mehr unterscheiden liefs, bedeutend an Licht verloren und glich nur noch einem Stern 5. Gröfse.

Der im November 1894 von Herrn Wolf entdeckte Planetoid (391) Ingeborg, der unter allen sicher berechneten kleinen Planeten aufser Eros die geringste Periheldistanz besitzt, wird im September fast gleichzeitig in Sonnen- und Erdnähe gelangen. Er steht dann von der Erde kaum 100 Mill. km ab, zwei Drittel des Erdbahnradius. Gegenwärtig befindet sich Ingeborg im Sternbild Andromeda mit nordöstlicher Bewegung, wird aber im August den Lauf umkehren und mit grofser Geschwindigkeit, über einen halben Grad im Tage, nach Süden eilen. Die Maximalhelligkeit wird im Septemher der eines Sterns 11. Grades gleichen. A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 25. Juli 1901. Nr. 30.

Aether-Fragen.

Ein Kapitel naturwissenschaftlicher Erkenntnifskritik.

Von Dr. Ebner in Breslau.

(Schlufs.)

Stokes' Anschauung mag für die winzigen Lichtausschläge richtig sein; gilt sie aber auch für die transversalen elektrischen Schwingungen des Aethers? Kann man für diese Aetherriesen die gleiche Annahme machen wie für die Zwergwellen des Lichtes? Hier scheint die Erklärung einleuchtender zu sein, die Lord Kelvin von der Starrheit des Aethers aufgestellt hat. Danach erklärt sich die Starrheit und Elasticität eines Körpers allein aus der bestimmten Art der Bewegung einer idealen Flüssigkeit.

Ein ringförmiger, biegsamer Gummischlauch sei voll Wasser gepumpt. Solange das Wasser in Ruhe bleibt, ist der Ring schlaff und nachgiebig. Das Wasser werde jetzt in rascher Strömung hindurchgetrieben; der Ring wird sofort steif und starr und kann sogar kurze Zeit ungestützt aufrecht stehen. Ein Gas, in ähnliche, rasch wirbelnde Bewegung versetzt, zeigt das Gleiche; berühren sich zwei Rauchringe, wie sie von geübten Rauchern leicht geblasen werden, so werden sie erschüttert und geratben in Schwingungen, gleich als wenn zwei Gummiringe in der Luft auf einauder gestofsen wären. Man kann einen solchen Wirbelring mit dem Messer durchschneiden, ohne dafs seine Bewegung zerstört wird. Wäre zwischen den Rauch- und den Lufttheilchen keine innere Reibung, das Gas also vollkommen oder ideal, so wären auch die Wirbel — wie Helmholtz gezeigt hat — dauernd und unzerstörbar; nur Form und Gestalt der Wirbel bliebe dann variabel, bald kreisförmig, bald elliptisch u. s. w. Was liegt da näher, als anzunehmen, der Aether sei eine solche ideale, reibungslose Flüssigkeit, die aus unzähligen kleinen, regellos zerstreuten Wirbeln bestehe? Dafs infolge dieser Wirbelbewegung seiner Theile sich der Aether wie ein elastisch fester Körper verhalte?

Lord Kelvin geht aber noch weiter. Sollten nicht auch die sogen. Atome der wägbaren Materie solche heftigen Wirbel sein, Wirbel besonderer Art im Aether? Das Atom wäre dann nicht mehr ein fremdes, starres Etwas, das in dem allumfassenden Aether schwimmt; es wäre selbst nur ein Theil des Aethers, der infolge seiner Wirbelbewegung eigener Art vom übrigen Aether unterschieden ist und die Eigenschaft eines starren Körpers erlangt hat. Weil die Wirbel in einer vollkommenen Flüssigkeit ewig siud, sind es auch die Atome der Materie, weil die Form der Wirbel differirt, sind auch die Atome des Stoffes qualitativ verschieden. Das ist in kurzen Zügen die berühmte Theorie der Wirbelatome, der „vortex atoms" von William Thomson. Ein Urstoff, der reibungslose Aether, durchzieht continuirlich den Weltenraum; er trägt das Licht, die strahlende Wärme, Elektricität und Magnetismus; seine Wirbel schaffen die ganze Körperwelt, die starre Materie, die unvernichtbar ist wie die Wirbel selbst. Mag Thomsons Bild von der Materie oder das neuerer Physiker, wonach die Materie der Ort aller Punkte ist, an denen der Aether einer besonderen Art von Verdrehung unterworfen ist, richtig sein oder nicht, mag die fortgeschrittene Physik die Wirbelatome einst ebenso in das Nebelland der Phantasie verweisen, wie es die entwickelte Himmelsmechanik bereits mit der wirbelnden Materie des Descartes gethan hat: stets wird die Hypothese von der Existenz eines reibungslosen, wirbelnden Aethers einer der geuialsten Versuche bleiben, eine einheitliche, mechanische Weltauffassung zu begründen.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Eigenschaften des Lichtäthers zurück. Wir wissen, dafs wir ihn beim Studium seiner Bewegungen als einen elastisch festen Körper anzusehen haben. Wenden wir auf diesen aber die allgemeinen Elasticitätsgesetze für feste Körper an, so stofsen wir auf eine neue Schwierigkeit. Die sogen. Hauptgleichungen der elastischen Lichttheorie ergeben nämlich bei ihrer Integration neben der beobachteten transversalen Welle noch eiue zweite longitudinale, die bisher niemals wahrgenommen ist und auch aus anderen Gründen nicht existiren kann. Um diese longitudinale Welle zu beseitigen, mufs dem Aether die Eigenschaft vollständiger Unzusammendrückbarkeit, d. h. unendlich grofser Volumelasticität, beigelegt werden, so dafs jede Aenderung seines Volumens ausgeschlossen ist. Er verhält sich dann etwa wie Wasser, das sich in einem starren Gefäfse befindet und durch keinen noch so grofsen Druck merklich comprimirt werden kann. Wir müfsten uns also den Aether sozusagen in der Unendlichkeit ruhend und von einem Gefäfse umschlossen denken, das er nach Art einer zähen Gallerte ausfüllt.

Zu der Annahme einer solchen Incompressibilität des Aethers sind wir noch auf ganz anderem Wege

gekommen. James Clerk Maxwell, der 1879 als Professor der Physik in Cambridge starb, hatte sich die Aufgabe gestellt, die elektrischen und magnetischen Phänomene ohne jede Speculation über das Wesen von Elektricität und Magnetismus ganz allein durch die Bewegung einer homogenen, reibungslosen, feinen Flüssigkeit zu veranschaulichen, die sich vermittelst Pumpen — unserer Elektrisirmaschinen und galvanischen Elemente — aus einem Körper in den anderen pumpen lasse, dabei sich in Metallen und allen sogenanuten Leitern der Elektricität frei bewege, dagegen bei Glas, trockener Luft und allen sogenannten Nichtleitern oder Isolatoren auf elastische Widerstände stofse, und die dadurch in diesen Dielectrica gewisse Spanuungszustände hervorrufe, wie sie bei Magneten schon lange in der Form der Faradayschen Kraftlinien bekannt waren. Diesem angenommenen Fluidum mufste dann neben seiner Continuität die Eigenschaft vollständiger Incompressibilität beigelegt werden. Die Thatsache der Experimentalphysik, dafs die ruhende oder Reibungs-Elektricität sich immer nur auf der convexen Oberfläche, nie im Innern von hohlen Leitern befindet, dafs also die gleiche Flüssigkeitsmenge, die in den Hohlraum hineingepumpt wird, auch durch die Wände wieder austritt und auf der Oberfläche erscheint, zwang zu dieser Hypothese der Unzusammendrückbarkeit des elektrischen Fluidums.

Als Maxwell weiter die Geschwindigkeit bestimmte, mit der sich eine elektrische Störung in diesem Mittel fortpflanzt, fand er dieselbe Zahl wie für die Fortpflauzungsgeschwindigkeit des Lichtes im Aether, 300 000 km in der Secunde.

Was lag da näher, als das supponirte, incompressibele Medium Maxwells und den Lichtäther zu identificiren? die Lichtwellen als eine besondere Form der elektrischen Aetherwellen anzusehen, die nur so klein sind, dafs Hunderttausende von ihnen auf ein Centimeter gehen? Maxwell begründete so die neue, elektro-magnetische Lichttheorie, die durch die berühmten Hertzschen Versuche über die Ausbreitung der elektrischen Kraft experimentell verificirt wurde.

Dieser neue Einblick in die Einheitlichkeit der Natur hat uns indessen auch neue Schwierigkeiten bereitet. Es ist das alte Spiel, das sich hier wie in der Naturwissenschaft so oft wiederholt: haben wir hinter dem Complicirten zuerst das Einfache entdeckt, so finden wir bald hinter dem Einfachen wieder das Verwickelte. Solange der Aether nur die optischen Erscheinungen zu verdeutlichen hatte, konnte man sich von ihm mit Mühe und Noth noch ein Bild machen. Jetzt aber soll er auch noch das ungeheure Gebiet der elektrischen und magnetischen Vorgänge mit umfassen, solche Eigenschaften besitzen, dafs aus ihnen zwanglos die Erklärung der Optik und der Elektricitätslehre hervorgeht. Das geht nicht ohne grofse Schwierigkeit an. Wir haben bisher noch keine mechanische Theorie des Lichtes und der Elektricität, die ein widerspruchloses Bild des Aethers als des Trägers dieser Erscheinungen gestattet. Das kann auch nicht wundernehmen, wenn wir uns noch einmal vergegenwärtigen, zu welchen verwickelten Vorstellungen über die Natur des Aethers uns oben die optischen Phänomene allein geführt haben.

Danach ist der Aether als von jeder anderen Substanz ganz verschieden zu denken: Er ist nicht molecular gebaut, sondern continuirlich zusammenhängend. Dieses homogene Contiuuum hat gleichzeitig die Eigenschaften eines starren, flüssigen und gasförmigen Körpers. Es ist ein starrer Körper, insofern es eine bestimmte Formelasticität besitzt und transversale Schwingungen zuläfst. Es ist ein flüssiger Körper, insofern seine Volumelasticität unendlich grofs ist und ihm die Eigenschaft völliger Incompressibilität verleiht. Es ist ein gasförmiger Körper, insofern seine Dichte ganz minimal ist und der Bewegung der groben Materie keinen Widerstand leistet. Alle diese verschiedenen, einander fast widerstreitenden Eigenschaften vereinigen wir noch am zwanglosesten in der Vorstellung einer feinen und doch zähen Gallerte, die den Raum continuirlich durchzieht. Wie aber in den Zellen einer gewöhnlichen Gallerte das etwa eingeschlossene Wasser nicht im Zustande völliger Ruhe zu sein braucht, sondern noch allerlei Wirbelbewegungen vollführen kann, so mögen wir uns nach Maxwell auch den Aether von zahllosen kleinen Wirbeln erfüllt denken, die ihn gewissermafsen als einen Wirbelschwamm erscheinen lassen.

Man wird zugeben, dafs in diesen Vorstellungen vom Lichtäther noch manches Unbestimmte und Unklare steckt; es ist immerhin noch ein Stück Metaphysik, auf das wir bei der Frage nach der Natur und Constitution des Aethers geführt werden. Und es ist gewifs ein starker Optimismus, wenn ein so hervorrageuder Physiker wie Prof. Lodge in Liverpool in seinem vorzüglichen Buche über „neueste Anschauungen über Elektricität“ erklärt, dafs „das Problem des Aethers, dieses Hauptproblem der physikalischen Welt unserer Zeit, unmittelbar vor seiner Lösung steht, ja, dafs es wahrscheinlich einfacher zu beantworten ist als die ergänzende Frage, die ihm folgt: Was ist Materie?“.

Aber das Problem hat noch einen besonderen Reiz: es zeigt uns deutlich die Einwirkung der Kantischen Erkenntnifskritik auf die Naturwissenschaften. Unsere heutige Vorstellung vom Aether ist sich klar bewufst, dafs wir es hier nicht mit wirklichen Wesenheiten zu thun haben, sondern nur mit Bildern, Symbolen uns im übrigen ganz unbekannter Vorgänge. Der Aether ist für uns eine Landkarte, an deren Hand wir uns in einem völlig fremden Lande zu orientiren suchen, ohne je zu vergessen, dafs die Karte nicht das Land selbst ist. Die Lichterscheinungen wie alle Erscheinungen besitzen nur empirische Realität; was dahinter steckt, das alte Ding an sich, kümmert uns nicht, denn wir wissen, dafs es aufserhalb der Grenzen unserer Erkenntnifs liegt. Wir machen uns von ihm irgend

ein Bild, so einfach nnd zweckmäfsig wie möglich, aber es bleibt doch nur ein Bild, eine Begriffsdichtuug, die wir jederzeit wieder verwerfeu können. In diesem Sinne hat die am Eingaug erwähnte Umwälzung der naturwisseuschaftlicheu Theorien, ihr wechseludes Auf und Ab nichts Beunruhigendes mehr, nichts, was man einen Baukerott der Wissenschaft nennen könute. Im Gegentheil, sie ist geradezu nothwendig, denn, um mit einem Worte von F. A. Lange zu schliefseu: Für die Naturwissenschaften ist ein sicherer Boden nur in den Relationen zu finden, wobei immerhin gewisse Träger dieser Relationen hypothetisch eingeführt uud wie wirkliche Dinge behaudelt werden dürfen; vorausgesetzt freilich, dafs man uns aus diesen „Realitäteu“ kein Dogma mache und dafs man die uugelösten Probleme der Speculatiou genau da stehen lasse, wo sie stehen, und als das, was sie sind, nämlich als Probleme der Erkenntnifstheorie.

Die Wernersche Theorie der Constitution der Metallammoniake.

Von Dr. P. Pfeiffer in Zürich.

(Schlufs.)

Sämmtliche bisher betrachteteu Metallammoniaksalze lassen sich durch die allgemeine Formel $MX_n a_m$, wo a irgend ein Amin resp. Ammoniak selbst bedeutet, wiedergeben. Hiermit ist aber die Zahl derselben uoch bei weitem nicht erschöpft. Vor allem existirt eine grofse Zahl von Verbindungen, sogenannte Aquosalze, welche aufser den Ammoniakmolecülen auch noch Wassermolecüle angelagert enthalten, und zwar derart, dafs sie nicht aus dem Molecül entfernt werden können, ohne den Charakter desselben wesentlich zu ändern. Inbetreff ihrer Constitution hat die Forschung ergeben, dafs die Wassermolecüle dieselbe Rolle spielen wie die Ammouiakmolecüle, man also leicht dadurch die bezüglichen Constitutionsschemata erhalten kann, dafs man in den Formelu der reinen Metallammoniaksalze Ammoniak- durch Wassermolecüle ersetzt. Unter anderem existirt z. B. eine Verbindung $CoCl_3(NH_3)_5OH_2$, welche in ihren Eigenschaften durchaus der schou erwähnten Verbindung $CoCl_3(NH_3)_6$ an die Seite zu stellen ist, aber in wesentlichen Punkteu von dem wasserfreien Körper $CoCl_3(NH_3)_5$ abweicht. Ebenso wie in $CoCl_3(NH_3)_6$ sämmtliche Cl-Atome Ionencharakter zeigen, so auch in $CoCl_3(NH_3)_5OH_2$, während im Gegensatz dazu in $CoCl_3(NH_3)_5$ ein Chloratom sich in fester Bindung mit dem Co-Atom befindet. Oben haben wir für die Verbindung $CoCl_3(NH_3)_6$ die Constitutionsformel $(NH_3)_3Co\begin{matrix}NH_3Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix}$ = $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ entwickelt; hiernach werden wir das wasserhaltige Salz $(NH_3)_3Co\begin{matrix}OH_2Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix}$ oder schematischer $\left[Co\begin{matrix}(NH_3)_5\\OH_2\end{matrix}\right]Cl_3$ schreiben müssen, während ja dem Körper $CoCl_3(NH_3)_5$, nach den obigen Entwickelungen, die Formel $(NH_3)_3Co\begin{matrix}Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix} = \left[Co\begin{matrix}Cl\\(NH_3)_5\end{matrix}\right]Cl_2$ zukommt. Die in den Formeln der letzteren beiden Verbindungen, deren Zusammensetzung sich uur durch ein Wassermolecül unterscheidet, hervortretende, coustitutionelle Verwaudtschaft hat sich auch experimeutell erweisen lasseu, indem es unter bestimmten Bedingungen gelingt, in die wasserfreie Verbindung ein H_2O-Molecül einzuführen.

$$(NH_3)_3Co\begin{matrix}Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix} + H_2O = (NH_3)_3Co\begin{matrix}OH_2Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix}.$$

Aehnliche Betrachtungen lassen sich für sämmtliche Aquosalze anstellen, und es sind die betreffenden Constitutionsformeln leicht abzuleiten. Als Beispiele seien noch folgende Verbindungen erwähnt: $\left[Co\begin{matrix}(NH_3)_4\\(OH_2)_2\end{matrix}\right]Cl_3$, $\left[Co\begin{matrix}(NH_3)_3\\(OH_2)_3\end{matrix}\right]X_3$, $\left[\begin{matrix}Cl\\Co(NH_3)_4\\OH_2\end{matrix}\right]Cl_2$, $\left[\begin{matrix}Cl_2\\Co(NH_3)_3\\OH_2\end{matrix}\right]Cl$; ihre Eigeuschaften werden vollständig durch diese Formeln wiedergegeben. Deukeu wir uus nun sämmtliche Ammoniakmolecüle durch Wassermolecüle ersetzt, so gelangen wir zu den reineu Hydraten, für welche wir also auf diese Weise ebenfalls Structurformeln erhalten. Gut untersucht sind die bezüglichen Verhältnisse beim Chrom. Aufser der Verbindung $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$ kenut mau noch die wasserhaltige $\left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_5\\OH_2\end{matrix}\right]Cl_3$, aus der sich durch vollständige Substitution eiu Körper $[Cr(OH_2)_6]Cl_3$ ableiten läfst. Nuu existiren zwei Salze der Zusammeusetzung $CrCl_3(OH_2)_6$, ein grünes und ein grau-blaues, von denen letzteres in seinem ganzen Verhalten — Ionisatiousverhältnissen, Leitfähigkeit u. s. w. — das vollständige Aualogon obiger Ammouiaksalze darstellt. Wir werden ihm demuach die theoretisch entwickelte Formel zuertheilen müssen. Auch die Constitution der grünen Modification ist neuerdiugs vou Werner aufgeklärt worden, doch würde uns dereu Erörterung hier zu weit führen. Die Dissociationsverhältnisse der einzelnen Aquosalze ergeben folgendes Bild:

$$[Cr(NH_3)_6]Cl_3 \longrightarrow [Cr(NH_3)_6]^{+++} + 3\,Cl^-$$
$$\left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_5\\OH_2\end{matrix}\right]Cl_3 \longrightarrow \left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_5\\OH_2\end{matrix}\right]^{+++} + 3\,Cl^-$$
$$\left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_4\\(OH_2)_2\end{matrix}\right]Cl_3 \longrightarrow \left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_4\\(OH_2)_2\end{matrix}\right]^{+++} + 3\,Cl^-$$
$$\left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_3\\(OH_2)_3\end{matrix}\right]X_3 \longrightarrow \left[Cr\begin{matrix}(NH_3)_3\\(OH_2)_3\end{matrix}\right]^{+++} + 3\,X^-$$
$$[Cr(OH_2)_6]Cl_3 \longrightarrow [Cr(OH_2)_6]^{+++} + 3\,Cl^-$$

Wir kommen also zu der Ansicht, dafs das sogenannte Chromion in Wirklichkeit ein Chromhydration ist. Diese Anschauung mufs selbstverstäudlich auch auf die übrigen Schwermetallionen übertragen werden. Neuere, rein physikalisch-chemische Untersuchungen von Nerust scheinen für Kupfer eine Bestätigung zu bringen.

Zum Schlufs noch einige Worte über die Nomenclatur der Metallammoniaksalze. Während man sich bis vor kurzem mit empirischen Namen, welche meist

der Farbe der Verbindungen entlehnt waren, begnügte, wodurch natürlich die Uebersicht über das Gebiet sehr erschwert wurde, findet seit einigen Jahren ein rationeller Nomenclatur-Vorschlag von Werner immer mehr Anklang. Derselbe wird am besten aus folgenden Beispielen ersichtlich. Die in den Klammern befindlichen Namen sind die ursprünglichen.

$$(NH_3)_2Pt\begin{matrix}NH_3Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix} = \left[Pt(NH_3)_6\right]Cl_4$$

Hexaminplatinchlorid

$$(NH_3)_2Pt\begin{matrix}NH_3Cl\\NH_3Cl\\Br_2\end{matrix} = \left[Pt\begin{matrix}Br_2\\(NH_3)_4\end{matrix}\right]Cl_2$$

Dibromotetraminplatinchlorid

$$(NH_3)_2Pt\begin{matrix}NH_3Br\\NH_3Br\\Cl_2\end{matrix} = \left[Pt\begin{matrix}Cl_2\\(NH_3)_4\end{matrix}\right]Br_2$$

Dichlorotetraminplatinbromid

$$(NH_3)_2PtCl_4 = \left[Pt\begin{matrix}Cl_4\\(NH_3)_2\end{matrix}\right]$$

Tetrachlorodiaminplatin

$$(NH_3)_3Co\begin{matrix}Cl\\NH_3Cl\\NH_3Cl\end{matrix} = \left[Co\begin{matrix}Cl\\(NH_3)_5\end{matrix}\right]Cl_2$$

Chloropentaminkobaltchlorid
(Purpureokobaltchlorid)

$$(NH_3)_3Co(NO_2)_3 = \left[Co\begin{matrix}(NO_2)_3\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]$$

Trinitritotriaminkobalt

$$(NH_3)_3Co\begin{matrix}OH_2Cl\\OH_2Cl\\NH_3Cl\end{matrix} = \left[Co\begin{matrix}(OH_2)_2\\(NH_3)_4\end{matrix}\right]Cl_3$$

Diaquotetraminkobaltchlorid
(Roseokobaltchlorid)

$$(OH_2)_3Cr\begin{matrix}OH_2Cl\\OH_2Cl\\OH_2Cl\end{matrix} = \left[Cr(OH_2)_6\right]Cl_3$$

Hexaaquochromchlorid.

An die im vorhergehenden dargelegten Grundzüge der Wernerschen Theorie der Metallammoniaksalze läfst sich, wie derselbe Forscher gezeigt hat, eine Theorie der Doppel- resp. complexen Salze anschliefsen, da beide Verbindungsklassen durch zahlreiche Uebergangsglieder mit einander verbunden sind. Hierauf kann vielleicht in einer späteren Mittheilung eingegangen werden.

Th. Boveri: Ueber die Polarität des Seeigeleis. (Verhandlgn. Phys.-Med. Ges. Würzburg, 34. Bd. 1901, S. 145—176.)

Derselbe: Merogonie und Ephebogenesis, neue Namen für eine alte Sache. (Anatom. Anz., 19. Bd. 1901, S. 156—172.)

Die beiden Mittheilungen beziehen sich auf Untersuchungen und Experimente, welche der Verf. bereits vor Jahren an Seeigeleiern angestellt und neuerdings fortgesetzt hat. Von ihm war schon früher (1889, Rdsch. 1890, V, 58) gezeigt worden, dafs aus kernlosen Stücken von Seeigeleiern durch die Befruchtung mit einem Spermatozoon normale Larven hervorgehen. Herr Boveri sprach in dieser Beziehung von „geschlechtlich erzeugten Organismen ohne mütterliche Eigenschaften", indem er an den betreffenden Larven, welche durch Bastardbefruchtung hervorgebracht worden waren, die Charaktere der Larven derjenigen Seeigel erkannte, welche die männlichen Zeugungsstoffe geliefert hatten. Doch kommt dieses letztere Moment hier weniger in Frage, sondern es handelt sich besonders um die Fähigkeit der kernlosen Eifragmente, sich unter Hinzutreten eines Spermatozoons entwickeln zu können. Versuche, welche ebenfalls zu diesem Ergebnifs führten, wurden vor einigen Jahren (1898) von Delage (vgl. Rdsch. 1900, XV, 96) angestellt, der die eigenthümliche Erscheinung als Merogonie bezeichnete. Unter Hinweis auf seine früheren Arbeiten (Rdsch. 1889, IV, 34 und 1895, X, 218) legt Herr Boveri ausführlich dar, wie dies nur ein neuer Name für eine von ihm selbst schon erkannte Erscheinung sei. Dasselbe gilt für die von Rawitz eingeführte Bezeichnung dieser Erscheinung als Ephebogenesis.

Von besonderem Interesse sind die Ausführungen des Verf. über einige allgemeine Fragen, welche sich an die hier behandelten Punkte anschliefsen. Herr Boveri hatte sich bereits in seinen früheren Arbeiten gegen die hohe Bedeutung ausgesprochen, welche man dem Zellkern bei der Befruchtung zugeschrieben hatte. Auch Delage äufsert sich bei Gelegenheit der oben erwähnten Untersuchungen dahin, das wesentliche Phänomen der Befruchtung sei nicht in der Verschmelzung des Sperma- und Eikerns zu suchen, sondern vielmehr in der Vereinigung eines Spermakerns (begleitet von einem Spermocentrum) mit einer gewissen Menge Eiprotoplasma. Von Boveris früherer Auffassung unterscheidet sich die hier von Delage vertretene dadurch, dafs Boveri das Hauptgewicht auf das Centrosoma legt, welches mit dem Spermatozoon bei der Befruchtung in das Ei eingeführt wird, während Delage hierbei auch den Kern für wesentlich hält. Letzterer Forscher betrachtet den Spermakern und das Centrosoma als etwas zusammengehöriges, gewissermafsen als ein untrennbares Ganze, während Boveri durch frühere Versuche gezeigt hatte, dafs unter gewissen Bedingungen das Centrosoma (mit der Sphäre) sich vom Spermakern lösen und allein gegen den Eikern hinwandern kann, um mit ihm die Furchungsspindel zu bilden. Der Spermakern verbleibt dagegen sozusagen in einem gelähmten Zustande, um später mit dem Kern einer Furchungskugel, in welche er zu liegen kam, zu verschmelzen. Aus dieser Beobachtung schliefst Herr Boveri mit Recht, dafs es nicht der Spermakern ist, welcher, in das Eiplasma verbracht, eine Erregbarkeit besitzt, die dem Eikern fehlt und die ihm erst durch den Spermakern mitgetheilt wird. Herr Boveri bleibt also bei der schon früher von ihm vertretenen Anschauung, dafs es sich bei der Befruchtung „nicht um die Einführung eines besonders erregbaren Kerns in das Ei handelt, sondern eben um diejenige eines neuen Theilungsapparates, der dem Eikern und Spermakern ganz gleichwerthig gegenübersteht, das Centrosoma".

Der Verf. geht dann weiter auf die Annahme von

der Individualität der Chromosomenzahl ein. Von Delage war nämlich die Angabe gemacht worden, dafs in den Zellkernen zweier Larven, von denen die eine aus einem kernhaltigen, die andere aus einem kernlosen Eifragment hervorgegangen war, nicht eine differente, sondern vielmehr die gleiche Zahl von Chromosomen vorhanden sei. Da bei Beginn der Furchung nach Analogie mit den Vorgängen, wie sie sich normalerweise vollziehen, im einen Eifragment nur halb so viel Chromosomen wie im anderen vorhanden gewesen sein können, so würde man von vornherein entschieden geneigt sein, das gleiche Verhalten auch späterhin in den Kernen der betreffenden Larven wieder zu finden. Wie gesagt, soll sich dies nach Delage nicht so verhalten, und er schliefst aus diesem Befund auf die Unhaltbarkeit der Annahme von der Individualität der Chromosomen. Die Constanz der Chromosomenzahl ist nach seiner Auffassung nur dadurch zu erklären, dafs den Zellen der einzelnen Thierarten die Eigenschaft zukommt, ihr Chromatin bei der Theilung in eine bestimmte Zahl von Segmenten zu zerlegen. Herr Boveri ist nicht geneigt, den von Delage mitgetheilten Beobachtungen eine so grofse Beweiskraft zuzuerkennen und zwar deshalb, weil er selbst Ausnahmefälle beobachtete, in denen die Chromosomenzahl einer Echinidenspecies eine höhere ist als die Normalzahl, und weil es möglich wäre, dafs den in die kernlosen Eistücke eingedrungenen Spermatozoen eine solche abnorme Chromosomenzahl zukam. Weiterhin könnte eine Spaltung der Chromosomen ohne nachfolgende Zelltheilung stattgefunden haben, wofür gewisse Beobachtungen sprechen; dann würde also ebenfalls eine höhere Chromosomenzahl gefunden werden, ohne dafs die von Delage gezogene Schlufsfolgerung daran zu knüpfen wäre. Herr Boveri hält demnach trotz der Angaben von Delage an seiner Annahme der Chromosomenindividualität fest, für welche er bei früheren Untersuchungen, speciell an Ascaris, sehr bestimmte Beweise erhielt. Diese beziehen sich ganz besonders auf diejenigen abnormen Fälle, in denen der Eikern mehr Chromosomen als gewöhnlich erhielt und diese in grofser Regelmäfsigkeit in den Furchungszellen wiederkehrten. Dauach mufs als wahrscheinlich angesehen werden, dafs der Kern bei der Vorbereitung zur Theilung genau so viel Chromosomen aus sich hervorgehen läfst, als in seine Bildung eingegangen waren und dafs man nicht ohne weiteres von einer Fähigkeit des Kernes sprechen kann, sein Chromatin in eine bestimmte Zahl von Segmenten zu zerlegen, unabhängig von der Zahl der vorher in seine Bildung eingegangenen Chromosomen.

Weiterhin macht der Verf. noch Angaben über seine höchst interessanten und wichtigen Versuche der Besamung kernloser Eistücke mit den Spermatozoen einer anderen Species. Es war Herrn Boveri zum Vorwurfe gemacht worden, dafs seine früheren Angaben über die „geschlechtlich erzeugten Organismen ohne mütterliche Eigenschaften“ zumtheil nur erschlossen waren und nicht auf Beobachtung isolirter Eifragmente beruhten. Bei seinen fortgesetzten Versuchen, die mit allen Vorsichtsmafsregeln angestellt wurden, erhielt Herr Boveri aus kernlosen Eistücken von Echinus und Sphaerechinus bei Kreuzung mit Strongylocentrotus Larven, welche „in ihrem Skelet keine Spur von den specifischen Eigenschaften derjenigen Larven zeigen, die aus ganzen Eiern des gleichen Mutterthiers bei homospermer Befruchtung hervorgegangen sind“. Da diese Versuche naturgemäfs mit grofsen Schwierigkeiten verbunden und sehr zeitraubend sind, so führen immer nur wenige von ihnen zu einem günstigen Resultate. Näheres hierüber und über die von ihm vertretene Auffassung, dafs nicht das Eiplasma, sondern der Eikern die Speciesmerkmale vererbe, stellt der Verf. für später in Aussicht.

In seinen Mittheilungen über die Polarität des Seeigeleis giebt Herr Boveri zunächst eine Darstellung von der sehr charakteristischen Structur des Eis von Strongylocentrotus lividus. Er fand das unter der Eioberfläche abgelagerte, gelbrothe Pigment in einem Ringe angeordnet, welcher dem vegetativen Pol des Eis mehr genähert liegt und der eine Axe des Eis bedingt, welche mit der Axe des sich furchenden Keims und der Gastrula identisch ist, wie die weitere Entwickelung zeigt. Das Ei ist von einer Gallerthülle umgeben, welche einen Kanal besitzt. Letzterer dürfte dadurch entstehen, dafs die jungen Eizellen wie durch einen Stiel mit der Wandung des Eierstocks verbunden sind. Es erweist sich, dafs später die Richtungskörper in diesen Gallertkanal hinein abgegeben werden, hier befindet sich also der animale Pol des Eis und daraus ist zu schliefsen, dafs bereits die Zellen des Keimepithels die Polarität des Eis erkennen lassen, denn die der Ovarialwand ansitzende Seite stellt den animalen Pol und die gegen das Lumen gerichtete Seite den vegetativen Pol des Eis dar. Auch die Lage des ersten Furchungskerns entspricht dieser Polarität, er liegt genau in der Eiaxe, ein wenig gegen den animalen Pol verschoben. Bei der Furchung erhält jede der beiden ersten Furchungszellen die Hälfte des Pigmentrings und jede $^1/_4$ Blastomere den vierten Theil desselben; auch weiterhin überträgt sich die Pigmentirung des Eis in regelmäfsiger Weise auf die Furchungszellen und dies ist noch im Stadium der Blastula der Fall. Während diese weder in der Form noch in der Zellengröfse eine Spur von Polarität erkennen läfst, ist diese auch jetzt noch in dem Pigmentring erkennbar, welcher die Blastula ganz ebenso umzieht, wie er das Ei umzogen hat, wenn auch in etwas schwächerer Ausprägung. Hierdurch ist es möglich, in ausgezeichnet deutlicher Weise die Regionen des Larvenkörpers auf diejenigen der Furchungsstadien und des Eis zurückzuführen. Die am Ei unterscheidbaren drei Zonen liefern die drei Primitivorgane der Larve; aus der vegetativen unpigmentirten Kappe entsteht das primäre Mesenchym und also auch das Skelet der Larve. Sind die am

vegetativen Pol gelegenen, pigmentlosen Zellen alle in die Furchungshöhle eingetreten, so schliefst die Pigmentirung am vegetativen Pol zusammen und der ganze pigmentirte Theil der Blastulawand wird als Urdarm eingestülpt. Die gröfsere, unpigmentirte, animale Hälfte des Eis liefert das Ectoderm. Wie man sieht, liegt hier also ein sehr deutlicher Fall der Zurückführung des Larvenkörpers und seiner Organe auf die einzelnen Partien des Eis vor.

Der Nachweis der die normale Entwickelung beherrschenden Polarität des Keims und die dadurch gegebene Möglichkeit, jedes Stadium auf die vorhergehenden und folgenden seiner Orientirung nach zu beziehen, ist für die causale Erforschung gewisser Entwickelungsvorgänge von Bedeutung. Der Verf. geht auf einige Vortheile ein, welche das Ei von Strongylocentrotus durch die an ihm wahrnehmbare Markirung der Regionen bietet; so lassen Streckungen und Pressungen der Eier für gewöhnlich den Pigmentring intact und ändern nur seine Dimensionen. Daraus darf geschlossen werden, dafs auch im Inneren keine erhebliche Aenderung in der Lage der Theilchen zu einander stattfindet, während andererseits bei Störung der Pigmentirung auch auf eine Verlagerung im Inneren zu schliefsen ist. Der Pigmentring ermöglicht es, mit Sicherheit zu sagen, in welcher Richtung ein Ei gestreckt oder gepreſst worden ist und welchem Theil des Eis oder der Blastula ein gewonnenes Fragment entstammt. Weiterhin vermochte Herr Boveri infolge der Möglichkeit auch im deformirten Ei die Axe zu erkennen, Aufschlüsse über die Frage zu gewinnen, welche Factoren die Stellung der Theilungsfigur im Ei bestimmen. Bezüglich dieser und anderer Mittheilungen, die sich in Kürze nicht wiedergeben lassen, mufs auf das Original verwiesen werden.

Als eine der wichtigsten Fragen, deren Beantwortung durch den Pigmentring möglich wird, bezeichnet der Verf. diejenige, ob die Larvenpolarität nothwendig an die durch den Ring erkennbare Polarität des Eis geknüpft ist, oder ob hier nur eine Prädilectionsrichtung besteht, die durch gewisse Factoren zu Gunsten anderer Richtungen unterdrückt werden kann. In dieser Beziehung wurden interessante Streckungs- und Pressungsversuche ausgeführt, welche zeigten, dafs die ursprüngliche Polarität durch solche mechanischen Einflüsse nicht verändert wird. „Die Streckung mag zur Structuraxe erfolgt sein, in welcher Richtung sie will, stets setzt die Mesenchymbildung an der vegetativen Polkappe ein und bildet sich aus der angrenzenden Region der Urdarm.“ Dies war dann ganz besonders auffallend, wenn die Streckung senkrecht zur Eiaxe eingetreten war und nun die Mesenchymbildung und Darmeinstülpung in der Mitte der Längsseite erfolgte, wodurch sich also ein sehr ungewöhnliches Bild ergiebt. In Verbindung hiermit erhielt Herr Boveri gewisse lehrreiche Abnormitäten im Hinblick auf die Darm- und Mesenchymbildung.

Eine Anzahl weiterer Angaben des Verf. bezieht sich auf die Furchung der gewonnenen Bruchstücke und die Art und Weise, wie sich dieselbe im Vergleich zur normalen Furchung vollzieht. In dieser Hinsicht liegen vor allem Untersuchungen von Driesch vor, welche vom Verf. aufgrund seiner Befunde einer kritischen Besprechung unterzogen werden. Weiterhin machte der Verf. Mittheilungen über Zwerglarven, die er aus Bruchstücken von Eiern erziehen konnte, und über die Differenzirung der Organe, besonders des Darmkanals und Mesenchyms an diesen. Der naheliegende Gedanke, festzustellen, ob so wie die Polarität auch die Bilateralität der späteren Larve am Ei erkennbar und in dessen Structur begründet sei, fand durch die vom Verf. vorgenommenen Versuche keine Bestätigung.

In den Ausführungen allgemeiner Natur, welche der Verf. am Schlufs der Darstellung seiner Versuche giebt, führt er die besondere Eigenthümlichkeit der Furchung auf die Schichtung des Eiplasmas zurück. Dieselbe Ursache wird auch bei denjenigen Eiern vorhanden sein, welche den Pigmentring nicht besitzen und doch dem gleichen Furchungstypus folgen; also ist es nicht etwa der Pigmentring, der dem von ihm umzogenen Bereich des Eis besondere Eigenschaften verleiht, sondern erscheint umgekehrt nur als eine Folge und als ein Symptom einer den ganzen Plasmakörper durchsetzenden Schichtung in animal vegetativer Richtung. Im Anschluſs hieran führt Herr Boveri aus, dafs zwar die Bestimmung des Furchungstypus durch die Schichtung des Eis klar ersichtlich ist, dafs jedoch nichts anderes als ein für die Entwickelung bedeutungsloser Nebeneffect zu sehen ist. „Die Zelltheilungsrichtungen, die in ihrer Gesammtheit den Typus der Furchung ausmachen, werden durch gewisse Factoren in der Structur und Form der jeweils vorhandenen Zellen bestimmt, allein es ist, wie Driesch gezeigt hat, gleichgültig, in welcher Ordnung das Ei in kleine Zellen zerlegt wird.“ Damit geht der Verf. näher auf die besonders von Driesch geäufserten Anschauungen über die Beziehungen der frühen Entwickelungsvorgänge zu der Eistructur ein, speciell auf die polar-bilaterale Orientirung der Plasmatheilchen, welche Driesch als besonders wesentlich ansieht. Er bespricht weiterhin aufgrund seiner eigenen und anderer Beobachtungen an Eibruchstücken die Fähigkeit einzelner Partien des Eis, auch solche Theile zu liefern, die ursprünglich nicht aus ihnen hervorgegangen wären; schliefslich bespricht er noch die interessanten Ergebnisse Drieschs, zwei Eier zu gemeinsamer und einheitlicher Entwickelung zu bringen, und knüpft daran weitergehende Ausführungen über die Bedeutung dieser und anderer Versuche für die normale Entwickelung, doch müssen wir auch hezüglich dieser sehr bemerkenswerthen Darlegungen des Verf. auf die Originalabhandlung selbst verweisen. K.

William Hallock: Verys Arbeiten über die Strahlung der Atmosphäre. (American Journal of Science 1901, ser. 4, vol. XI, p. 230—234.)

Die hohe Bedeutung, welche die Strahlung und Absorption der Atmosphäre für die Meteorologie besitzt, sowie die Gröfse der Schwierigkeiten, welche der Lösung dieses sehr complicirten und schwierigen Problems entgegen treten, mögen es rechtfertigen, wenn hier in seinen wesentlichsten Theilen ein Bericht wiedergegeben wird, den Herr Hallock über ein jüngst von Herrn Frank W. Very publicirtes Werk: „Atmospheric Radiation: a Research conducted at the Alleghany Observatory and at Provideuce R. J." (134 S., 4°, Washington 1900, Bulletiu G. Weather Bureau Nr. 221) im Märzheft des American Journal of Science veröffeutlicht hat.

„Herr Very hat durch seine höchst mühsamen Experimente und seine theoretischen Discussionen einen sehr wesentlichen Beitrag zu diesem wichtigen Gegenstande geliefert und dürfte am besten geeignet sein, die noch bleibenden Zweifel und Dunkelheiten der Frage zu beurtheilen, deren definitive Lösung noch aussteht." Als Mefsinstrument bediente er sich des Bolometers, mit dem ihm reiche Erfahrungen zu Gehote standeu, während das Radiometer von Boys und das von Nichols zwar zweifellos empfindlicher, aber aus diesem Grunde auch leichter Störungen zugänglich sind.

Vier verschiedene Methoden kamen zur Anwendung. Am wenigsten befriedigte die erste, in welcher abwechselnd eine Röhre mit kalter und eine mit warmer Luft zwischen die Strahluugsquelle und das Bolometer gebracht wurde; nach der zweiten Methode wurde ein senkrechter Strom der zu messenden Luft an dem Bolometer vorbeigeführt, und die Dicke des Stromes wie die Temperatur der Luft variirt; die dritte, am meisten befriedigende Methode bediente sich einer luftdichten Röhre, deren eines Ende eine Steinsalzplatte enthielt, das andere eine durch eine Stopfbüchse hindurch hewegliche Scheibe, deren Temperatur sich der abgesperrten Luft mittheilte und welche die Dicke der Luftschicht beliebig zu variiren gestattete; in der vierten Methode endlich wurde dieselhe Röhre und comprimirte Luft verwendet. Aufser den Temperaturen wurden die Feuchtigkeit und die chemische Zusammensetzung der durchstrahlten Gase variirt und so eine solche Menge von Beohachtungsmaterial zusammengetragen und discutirt, dafs der Referent sich damit hegnügt, aus der Zusammeufassung des Herrn Very die nachstehenden Sätze wiederzugehen.

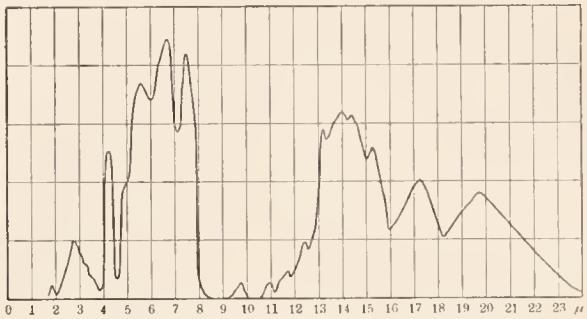
„Die directe Wirkung der Sonnenstrahlen auf eine normale Oherfläche ist geringer in den Tropen als in den gemäfsigten Gegendeu, und geringer am Meeresspiegel wie auf einem Bergesgipfel, wegen des Unterschiedes in dem Wassergehalt der Luft; die Fähigkeit der Sonnenstrahlung, eine hohe Temperatur in der heifsen Zone oder am Meeresspiegel zu unterhalten, rührt mehr von der Wärmeenergie her, welche der Erdoherfläche mitgetheilt wird infolge davon, dafs die von dieser Oberfläche emittirten Wärmestrahlen durch eine feuchte und stark absorbirende Atmosphäre zurückgehalten werden, als von der directen Kraft der Sonnenstrahlen."

„Wo das Land feucht ist, sind die Aenderungen der Temperatur geringer, als wo es trocken und dürr ist; aber der Zustand der Luft ist es, und nicht der des Bodens, welcher die Strahlung möglich oder unmöglich macht."

„Innerhalb mäfsiger Tiefen von nur wenigen Metern nimmt die Strahlung trockener Luft, die von Kohlensäure gereinigt ist, ganz gleichmäfsig mit der Tiefe zu; die Strahlung einer 1 m dicken Schicht gereinigter Luft bei 50° C und nahezu Atmosphärendruck (735 mm) verglichen mit der hei 0° C ist 0,00068 „Radim"-Einheiten und repräsentirt eine Umgestaltung und Fortführung der Wärmeenergie von 0,00068 kleinen Calorien in jeder Secunde durch jedes Quadratcentimeter der Grenzfläche; die Strahlung eiuer gleichen Schicht von Kohlensäure bei derselben Temperatur ist drei und eiu halb mal so grofs als die der Luft oder 0,00238 „Radim", was sehr nahe ein Maximum für diese Temperatur ist, iudem weitere Vermehrung der strahlenden Schicht nicht begleitet ist von einer Steigerung der strahlenden Energie; die Strahlung von eiuer fünf Fufs dickeu Schicht Dampf bei einem Sechstel Atmosphärendruck ist zwei und ein halh mal so grofs als iu einer ähnlichen Masse trockener Luft bei der Temperatur des Siedepunktes des Wassers uud acht Zehntel von der strahleuden Emission eines festen, schwarzen Körpers, während für kleinere Tiefen das Strahlungsvermögen von Wasserdampf relativ gröfser ist."

Die untenstehenden Zeichuuugen sind aus der Zusammenfassung reproducirt. Fig. 1 ist eine vorläufige

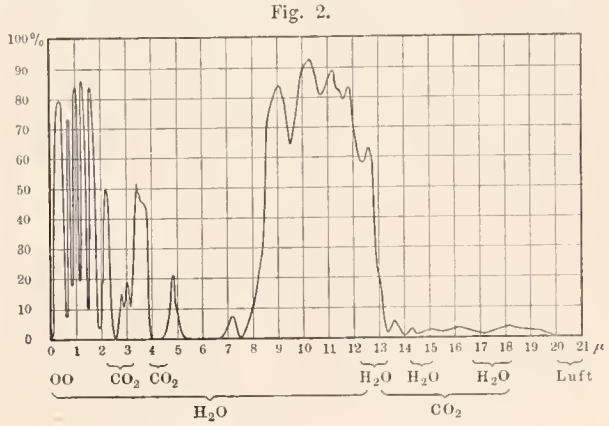
Fig. 1.



Annähernde spectrale Energiecurve der Lichtstrahlung für feuchte Luft bei 50° C. (Wellenlängen als Abscissen.)

Energiecurve der Strahlung feuchter Luft für die Temperatur + 50° C. Die Lage der Streifen (aus Beohachtuugen von Paschen, Ruhens und Aschkinass) ist auf Wasserdampf und Kohlensäure hezogen, mit Ausnahme derjenigen der äufsersten Welleulängen, die vorläufig dem Stickstoff, Sauerstoff u. s. w. zugeschrieben werden, nach Beohachtungeu von Hutchins über die Absorption der Luftstrahlung durch Quarz. Fig. 2 gieht

Fig. 2.



Curve der Durchlässigkeit der Erdatmosphäre für Strahlen (Wellenlängen als Abscissen, der procentige Durchgang als Ordinaten). Die wahrscheinliche Ursache der Absorptionsstreifen ist in jedem Falle angegeben.

die Curve des Durchganges der Strahlen durch die Erdatmosphäre, sie hezieht sich auf senkrechten Durchgang durch eine klare Luft von mäfsiger Feuchtigkeit und zeigt die allgemeine Thatsache der selectiven Absorption.

G. A. Hemsalech: Ueher die oscillirenden Funken. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 917—920.)

Während ein gewöhnlicher Funke eine sehr unregelmäfsige Gestalt hesitzt, weil der Dampf des die Elektroden bildenden Metalls unregelmäfsig vertheilt ist, erhält man hei Einschaltuug einer beliebig veränderlichen Selbstinduction in den Entladungskreis einen immer regelmäfsigeren

Funken, dessen Anfangshelligkeit viel schwächer ist, so dafs der Funken nur aus leuchtendem Metalldampf zu bestehen scheint. Er nimmt je nach seiner Länge eine Kugel- oder Ellipsoidgestalt an, und die Natur des Metalls scheint auf seine Form von Einflufs zu sein. Sehr regelmäfsige Formen geben Elektroden von Kupfer und Aluminium, während Cadmium und Blei mehr oder weniger unregelmäfsige Funken geben.

Die Helligkeit der oscillirenden Funken hängt in erster Reihe von der Natur der Metalle ab, zwischen denen die Funken überspringen. Mit Elektroden aus Eisen und Kobalt nimmt die Intensität des Funkens, nachdem sie durch ein wenig ausgesprochenes Minimum gegangen, beträchtlich zu mit zunehmender Selbstinduction; ähnlich sind die Intensitäten beim Zink, Cadmium, Kupfer, Aluminium und Blei, d. h. die Helligkeit nimmt erst ab, erreicht ein mehr oder weniger ausgesprochenes Minimum bei einem bestimmten Werthe der Selbstinduction, dessen Gröfse von der Natur des Metalls abhängt, dann nimmt sie zu und erreicht ein zweites Maximum. Bei anderen Metallen ist bei wachsender Selbstinduction die Helligkeit mehr oder weniger vermehrt, sie kann aber auch schnell vermindert werden, so beim Magnesium.

Wenn man in die Selbstinductionsspirale einen Eisenkern legt, werden die Oscillationen aufgehoben. Um den Einflufs des Eisens näher zu untersuchen, wurde der Funke durch ein photographisches Objectiv auf eine empfindliche Haut projicirt, die auf der Peripherie einer Rolle befestigt war (vgl. betreffs dieser Methode Rdsch. 1899, XIV, 291). War die Rolle in Ruhe, so erhielt man ein einziges Bild des Spaltes; wenn sie aber mit einer bestimmten Geschwindigkeit (etwa 16 m in der Secunde) rotirte, so erhielt man eine Reihe von Spaltbildern entsprechend den Oscillationen der Entladung. Führte man nun einen Eisenkern von 18 mm Durchmesser ein, so war die Mehrzahl der Oscillationen verschwunden; bei einem Kern von 46 mm Durchmesser blieben nur eine oder zwei Oscillationen. Dafs hier nur die Oberfläche wesentlich war, bewies die etwas bessere Wirkung einer dünnwandigen Eisenröhre von gleichem Durchmesser. Eine Kupferröhre verminderte gleichfalls die Zahl der Oscillationen.

Es scheint somit, dafs zwei Ursachen diese Dämpfung bewirken: die Magnetisirung des Eisens und die Foucaultschen Ströme; beim Eisen summiren sich die beiden Ursachen, beim Kupfer kommen nur die Foucaultschen Ströme zur Geltung.

H. H. Wilder: Die pharyngo-oesophageale Lunge von Desmognathus. (Amer. Naturalist 1901, vol. XXXV, p. 183—186.)

In den verschiedenen, die Athmungs- und Circulationsverhältnisse der lungenlosen Salamander betreffenden Publicationen (vgl. Rdsch. XIII, 422; XV, 114; 488) sind, wie Verf. anführt, einige bemerkenswerthe Thatsachen noch nicht hinlänglich gewürdigt worden: Zunächst der Umstand, dafs die lungenlosen Salamander in ganz gleicher Weise wie die übrigen rhythmische Athembewegungen ausführen, bei welchen die Kehlhaut sich abwechselnd ein- und auswärts bewegt; ferner das Vorhandensein eines Muskelapparates zum Verschlufs der äufseren Nasenöffnungen und endlich die Existenz wohlentwickelter, an der Wand des Pharynx und des Oesophagus inserirter Athmungsmuskeln. Letztere wurden vom Verf. bereits in einer früheren Publication beschrieben und benannt, aber in ihrer functionellen Bedeutung nicht völlig erkannt.

Unter Hinweis auf eine im vorigen Jahre publicirte, von Mifs Barrows ausgeführte Untersuchung der Gefäfsvertheilung im Pharynx und Oesophagus von Desmognathus betont Verf., dafs der in diesen Organen vorhandene, ausgedehnte Gefäfsplexus functionell als eine Lunge anzusehen sei und an Bedeutung der paarigen Lunge anderer Urodelen mindestens gleichkomme. Der Plexus wird von vier, dem vierten (respiratorischen) Bogen angehörigen Arterien gebildet, zu denen noch einige Zweige der gastralen Arterien hinzutreten. Das Blut strömt von hier aus nicht unmittelbar zum Herzen zurück, sondern es wird dem Pfortadersystem zugeführt. Während nun die vom Verf. schon früher als dorso-laryngeus, scapulo-pharyngeus und oesophagens bezeichneten Muskeln durch Auseinanderziehen der Wände des Pharynx bezw. Oesophagus das Lumen dieser Organe erweitern, strömt durch die Nasenöffnungen Luft ein. Andererseits dient die den Pharynx umgebende Muskelgruppe (pharyngeale Muskelschicht) der Exspiration. Diese Athembewegungen werden, wie bei anderen Salamandern, durch Bewegungen des Bodens der Mundhöhle unterstützt.

Beschränken sich die den Mittheilungen Mifs Barrows sowie des Verf. zugrunde liegenden Beobachtungen einstweilen auf die eine Gattung Desmognathus, so glaubt Herr Wilder annehmen zu dürfen, dafs auch bei den übrigen lungenlosen Salamandern die Verhältnisse ähnlich liegen. Im Gegensatz zu Bethges Ausführungen über Spelerpes legt also Herr Wilder der pharyngo-oesophagealen Athmung eine gröfsere Bedeutung bei. Es ist aber wohl denkbar, dafs sich in dieser Beziehung nicht alle lungenlosen Urodelengattungen gleich verhalten.

R. v. Hanstein.

B. Schmid: Ueber die Einwirkung von Chloroformdämpfen auf ruhende Samen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1901, Bd. XIX, S. 71—76.)

Obwohl auch bei ruhenden Samen ein Gaswechsel stattfinden mufs, ist es doch nicht gelungen, die Ausscheidung von Kohlensäure nachzuweisen. Es wäre nun möglich, dafs sich dieser Gaswechsel innerhalb der Samenschale abspielt und nur wegen der Undurchlässigkeit derselben nicht nachweisbar ist, sich dagegen durch Entfernung der Schale ergiebiger gestaltet. Herr Schmid untersuchte daher, ob durch die Samenschale im lufttrockenen Zustande ein Gaswechsel von Belang möglich sei. Er wählte zu diesen Versuchen Chloroformdämpfe, deren Eindringen in das Innere des Samens aus ihrer Wirkung erkennbar ist. Vorausgesetzt dabei war, dafs sie auch für das ruhende Plasma ein Gift darstellen.

Unter eine kleine Glocke wurden Samen von Pisum sativum, Lepidium sativum und Früchte von Triticum sativum in lufttrockenem Zustande gebracht; dazwischen stand eine Schale mit flüssigem Chloroform, grofs genug, um den Raum stets mit Dämpfen gesättigt zu erhalten. Die Vergleichsobjecte befanden sich auf demselben Tische daneben. Der Abschlufs der Glocke, deren unterer Rand einen dünnen Fettüberzug erhielt, war ein fast vollständiger. Nach je 24 Stunden wurden der Glocke Proben (je 25 Stück) der Versuchsobjecte entnommen, tüchtig gelüftet, mit Wasser geschüttelt, das oft erneuert wurde, und dann nebst den Kontrollobjecten günstigen Keimbedingungen (in Krystallisirschalen auf Filtrirpapier bei Zimmertemperatur) ausgesetzt.

Das Resultat war für die einzelnen Versuchsobjecte ungleich und wurde es um so mehr, je länger die Versuchszeit gewählt wurde. Nach einem zweimonatigen, ununterbrochenen Aufenthalt in mit Chloroformdämpfen gesättigter Luft, zeigten die Samen der Gartenkresse nicht die mindeste Einbufse ihrer Keimfähigkeit; es keimten stets ebenso viele und diese etwa zu derselben Zeit wie die von Chloroform unberührten Objecte. Dagegen hatte schon nach 24 Stunden ein kleiner Theil der Erbsensamen und Weizenfrüchte seine Keimfähigkeit verloren, und nach längstens vier Wochen blieb jedwede Keimung der Erbsensamen aus. Ein wechselndes Verhalten zeigte der Weizen. Hier war eine Einwirkung der Chloroformdämpfe nach einem Tage noch wenig

bemerklich, steigerte sich dann rasch, so dafs nach sechs Tagen 30 bis 60 % der Früchte die Keimfähigkeit verloren hatten; dann aber war die Abnahme eine sehr langsame; nach zwei Monaten war nur in einem Fall ein einziges Korn keimfähig gefunden worden.

Nun wurden die Versuche mit denselben Objecten erneuert, aber neben die intacten Samen solche unter die Glocke gebracht, denen die Samen- bezw. Fruchtschale ganz oder theilweise abgenommen war. Durch Vergleichsobjecte läfst sich leicht zeigen, dafs diese Verletzungen für die ersten Stadien der Keimung ohne Belang sind. Von den nach 24 Stunden der Glocke entnommenen Proben (je 25 Stück) zeigten die beschalten Objecte das oben angeführte Verhalten, von sämmtlichen entschalten aber blieb jede Keimung aus. Der Versuch wurde wiederholt und ergab stets das gleiche Resultat. Daraus folgt mit zwingender Nothwendigkeit erstens, dafs die Chloroformdämpfe für das Plasma auch im latenten Zustande ein tödtliches Gift sind; zweitens, dafs die trockene Samenschale in sehr verschiedenem Mafse durchgängig ist für Chloroformdämpfe, und dafs deswegen in deren Beschaffenheit die Entscheidung liegt, ob der Aufenthalt in diesen Dämpfen einem trockenen Samen schadet oder nicht.

Das erste Ergebnifs steht im Widerspruch mit den Angaben von Coupin, welcher glaubte, dafs Chloroform- und Aetherdämpfe auf den Zustand des latenten Lebens ohne Einflufs seien (Rdsch. 1900, XV, 35).

Entschalte Erbsensamen waren schon nach einem Aufenthalte von sechs Stunden in Chloroformdampf völlig getödtet. In dieser verhältnifsmäfsig kurzen Zeit war das Chloroform in die Zellen des Vegetationspunktes vorgedrungen, und zwar mufste es seinen Weg durch die Membranen und das Plasma der Zellen hindurch genommen haben, da eine Wanderung durch capillare Interstitien in diesem Falle wohl ausgeschlossen ist. Ein Eindringen von Gasen und ein Durchwandern der Membran aber findet nur statt, wenn das Gas in einem Stoff sich löst, der diese imbibirt. Nun wissen wir, dafs besonders ruhende Samen meist reich sind an Fett. Von diesem wird also das Chloroform aufgenommen, gespeichert und durchdringt so allmählich sämmtliche Zellen.

Was nun die Tödtung der beschalten Samen anbetrifft, so ist es möglich, dafs bei diesen die Chloroformdämpfe theilweise durch feine Risse hindurch dringen. Hierauf glaubt Verf. namentlich das oben geschilderte Verhalten der Weizenkörner zurückführen zu müssen. Dafs aber abgesehen davon die Samenschale an und für sich sehr ungleich durchlässig ist, zeigt der Vergleich der Erbsen- und Kressensamen. Bei letzteren war der Chloroformdampf noch nach zwei Monaten in irgendwie schädlicher Menge nicht hindurchgedrungen; ob hier ein Durchdringen überhaupt ausgeschlossen ist, wurde nicht untersucht.

Wichtig für das Mafs der Durchgängigkeit ist der Wassergehalt der Samen, wie auch aus den Coupinschen Versuchen hervorgeht.

Andere giftige Dämpfe, besonders Aether, dürften sich nach Verf. ähnlich verhalten wie Chloroform. Prillieux hat bei Versuchen mit Schwefelkohlenstoff Ergebnisse bekommen, die den oben mitgetheilten entsprechen. Er sowohl wie Coupin haben bereits die Frage erörtert, ob nicht die hohe Widerstandsfähigkeit mancher Samen gegen solche giftigen Gase praktische Verwendung zulasse. Coupin hat diese Frage für das Getreide bejahend beantwortet. Aus den Versuchen des Herrn Schmid läfst sich entnehmen, dafs sich allerdings manche Samen, wie die der Gartenkresse, mehrere Monate sicher gegen Zerstörung durch Insecten und Pilze aufbewahren lassen, ohne eine Schädigung ihrer Keimfähigkeit zu erleiden; die Getreidefrüchte würden aber zu diesen Samen leider nicht gehören. F. M.

Josef Müller: Ueber die Anatomie der Assimilationswurzeln von Taeniophyllum Zollingeri. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1900, Bd. CIX, S. 667—682.)

Der eigenthümliche Bau der Luftwurzeln bei den tropischen Orchideen ist mehrfach untersucht worden [1]). Die Dorsiventralität, die diesen Wurzeln eigen ist, tritt am schärfsten bei Taeniophyllum Zollingeri hervor. Der vegetative Körper dieser auf der Rinde verschiedener Holzgewächse vorkommenden Orchidee besteht fast ausschliefslich aus dorsiventral gebauten, auf dem Substrat radiär sich ausbreitenden Luftwurzeln; Laubblätter sind nicht vorhanden, die Assimilationsthätigkeit ist, wie bei einigen anderen epiphytischen Orchideen, in die Luftwurzeln verlegt worden. Nur an der kurzen Blüthenstandsaxe kommen einige sehr kleine, schuppenförmige Blätter vor. Die Querschnittsform ist im allgemeinen eine ziemlich gestreckt querelliptische. Die ausgebildete Wurzel besteht, wie bei den übrigen epiphytischen Orchideen, aus der als Absorptionsgewebe functionirenden Wurzelhülle (Velamen), der Exodermis, dem chlorophyllführenden Rindenparenchym und dem Gefäfsbündel mit der dasselbe umhüllenden Schutzscheide oder Endodermis. Herr Josef Müller hat nun den feineren Bau dieser Gewebe untersucht und zeigt, wie an ihnen der dorsiventrale Bau der Luftwurzeln hervortritt. So bleibt beispielsweise die zweischichtige Wurzelhülle nur auf der Ventralseite erhalten; die Exodermis ist auf der Dorsalseite stärker entwickelt, und die der Durchlüftung dienenden Pneumathodenzellen befinden sich ebenso wie auch die sogenannten Durchlafszellen, durch welche das von der Wurzelhülle angesammelte Wasser nach dem Rindenparenchym gelangen kann, nur auf der Ventralseite. Selbst die Schutzscheide läfst die Dorsiventralität erkennen. Verf. weist noch darauf hin, dafs trotz dieses dorsiventralen Baues die assimilirenden Luftwurzeln ein typisches Palissadengewebe, das bei assimilirenden Blatt- und Stengelorganen so allgemein verbreitet ist, nicht besitzen. „Dies gilt speciell auch für Taeniophyllum Zollingeri, in dessen Assimilationswurzeln man Palissadengewebe um so eher erwarten möchte, als dieselben an den natürlichen Standorten der Pflanze sehr häufig directer Insolation ausgesetzt sind. Diese merkwürdige Unfähigkeit der Assimilationswurzeln, das für andere Assimilationsorgane — Blätter und Stengel — so charakteristische Palissadengewebe auszubilden, findet sein Analogon in ihrer Unfähigkeit, Spaltöffnungen zu produciren, die bei den Assimilationswurzeln, wie bei Luftwurzeln überhaupt, durch anders gebaute Pneumathoden ersetzt werden.“ F. M.

Literarisches.

Friedrich Ratzel: Der Lebensraum. Eine biogeographische Studie. Aus: Festgaben für Albert Schäffle zur siebzigsten Wiederkehr seines Geburtstages am 24. Februar 1901. 87 S. (Tübingen 1901, H. Laupp.)

Die vorliegende Schrift enthält Betrachtungen allgemeinerer Art über biogeographische Studien; mit ihrer Anwendung auf einige ausgewählte Beispiele giebt sie werthvolle Anleitungen zum Einschlagen und Verfolgen der inbetracht kommenden Wege. — Im ersten Abschnitte erinnert Verf. an die grundlegende, aber trotzdem oft übergangene Thatsache, dafs das Leben auf der Erde seinen Raum in der Erdoberfläche und nur in dieser, also ihren 506 Millionen km² schöpft. Unfähig, sich von dieser feststehenden, räumlichen Beschränkung loszumachen, mufs es immer wieder in sich, auf seine alten Spuren zurückgehen, so dafs unter diesen Raumbedingungen der Werdegang und Fortschritt des Lebens

[1]) Vgl. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Zweite Auflage, S. 199 und 410.

zu einer Summation der geltenden tellurischen, solaren und kosmischen Einflüsse wird. Demnach ist es die Enge des Erdraumes, die das grofse Wandelbild von Ausgleichungeu, Anpassuugen, Verdrängungen und Neubildungen unter den Lebensformeu zuwege bringt. Wenn man aber eine Forderung der allgemeinen Biologie darein setzt, den Lebensraum jeder Art als einen Bestandtheil ihres Wesens, ja als eine Bedingung ihres Daseins auzusehen, so müsseu auch die grofsen morphologischen und klimatischen Veräuderungen dieses Raumes mit in die Betrachtungen aufgenommen und gegen die heutigen Verhältuisse abgewogen werden. Deshalb ist es ein Fehler, der oft begangen wurde, bei der Erklärung von Verbreituugserscheinungen an Boden- und Klimaänderungen erst daun zu appelliren, wenn alle anderen Mittel versagen.

Ebenso mufs im Auge behalten werden, dafs die lebendige Hülle des Bodens, die von Ratzel schon früher so geuanute „Biosphäre“, auch die Bodenbeweguugen mitmachen mufste, die ein Land im verticalen Siune erfuhr. So ist es z. B. mehr als wahrscheinlich, dafs alte Elemente der alpinen Lebewelt die Verwandlung ihres Bodens in Gebirge und Hochgebirge mitgemacht haben.

Verf. betrachtet sodann die Raumbewältigung als Merkmal des Lebens, iusofern als jede Vermehrung der orgauischen Masse, jedes Wachsthum, jede Fortpflanzung eine räumliche Bewegung und damit eine Bewältiguug des Raumes bedeutet. Wie diese durch die verschiedensteu Entwickelungsstufeu hindurch und mit den manuigfaltigsteu Mitteln vor sich geht, wird an Beispielen weiterhin ausgeführt, indem z. B. die Erleichterung der activeu uud passiven Beweguug durch Kleinheit, der Wandertrieb auch bei anscheinend festsitzenden oder trägen Geschöpfen, die Bedeutung der Meeresströmungen und des Treibeises, der Transport kleinerer Thiere durch gröfsere oder der von Parasiten durch ihre Wirthe Besprechuug finden. Wenn aber die Betrachtung auch ergiebt, dafs die natürliche Beweglichkeit der Lebensformen durch viele aufserhalb liegende Mittel gesteigert werden kann, so warnt Herr Ratzel doch vor der besonders von Wallace eingeführten Ueberschätzung der passiven Wanderung. Er weist nach, dafs „Wanderung“ in dem gemeiueu Begriffe viel mehr das sebrittweise Sichausbreiten einer Gruppe über ein zusammenhängendes Gebiet ist, wobei es also weniger auf das Wandern als auf das Festsetzen an einem Punkte und das Fortwachsen von diesem zu einem auderen ankommt; statt der Wauderung darf deshalb viel öfter die sebrittweise Besitznabme und Colonisation dem Forscben nach der Ursache für so viele Verbreitungsthatsacheu zu Gruude gelegt werden.

Weiterhin zeigt Verf., dafs die Anwendung verschiedener, bisher auf die Bevölkerungsstatistik beschränkter Begriffe auf die Biogeographie, als Lebensdichte, Wohudichte und Artdichte uns mit interessanten Erscheinungen uen bekannt macht. Ein weiteres Kapitel über „die Rückwirkuug des Raumes auf das Leben“ behandelt die Raumeinflüsse hinsichtlich der Wohnungs- und Nahrungsgebiete, der morphologischen Umgestaltung, der Verzweigung u. a. m., worauf eins der wichtigsteu Principien des Lebens, der Kampf um Raum, ausführliche Erörterung findet. Verf. giebt diesem Theorem nicht nur als Geograpb nach vieler Richtung bin den Vorzug vor dem so viel mifsverstandeneu Ausdrucke „Kampf ums Daseiu“. Im Anschlusse hieran kommen die Erscheinuugen des Rückzuges, der Verkümmerung und des Aussterbens ganzer natürlicber Gruppen zur Sprache. Die Bedeutung des Grenzsaumes für die Lebensgebiete mit deu mancherlei pathologischeu Ausprägungen fiudet einen Gegensatz in der Erörterung über die Thatsache, dafs weiter Raum lebenserhaltend wirkt. Dies heruht darauf, dafs jede Erweiterung des Gebietes einer Rasse oder Art einmal ihr Wachsthum an Zahl, dann ihre Anpassung an die verschiedensten Lebeushedingungen bedeutet, uud endlich nicht zum wenigsten die Abnahme der Möglicbkeit des Rückfalles in den ursprüuglicheu Typus durch Kreuzung gestattet. Bei weiterem Fortscbreiten in der Eutwickelung von Arteu und Rassen würde das Wohngebiet sich in eiue Auzabl von Erhaltungsgebieten auflösen, für die der Ausdruck Insel die übertragene Bedeutung eines beschräukten, wohl abgegrenzten Lebensgebietes hat. Solche Erhaltungsgebiete von gröfserer Ausdehuung oder guter Abgrenzung werden oftmals für Schöpfungscentra der betreffenden Bewohnerschaft gehalteu, ohne dafs thatsächliche Gründe für so weitreichende Rückblicke vorhanden sind. Mit Entschiedenheit verlangt Herr Ratzel vielmehr, dafs Untersuchungen nach der historischeu Bedeutung bestimmter Lehensgehiete weniger auf die Mittelpunkte als auf die Peripherieu ihr Augenmerk richteu, da solche Gehiete immer uur als das derzeitige Ende einer Ausbreituugsbewegung deutlich zu erkenneu sind. Darüber hinaus läfst sich höchstens noch die von der Entwickeluug des Gebietes eingeschlageue Richtuug wahrnehmeu, wäbrend Vermuthuugen über die Verläugerung dieser Richtung nach rückwärts, nacb dem Ausgangspunkte der Bewegung hin hypothetisch bleiben müsseu.

Es war der vorstehenden Besprechung nur möglich, sprungweise uud gauz knapp deu Inhalt der Ratzelschen Schrift wiederzugeben; es sei deshalb betont, dafs ihr Inhalt und die bei aller Kürze weit über das Formale hinausgehende Behandlung des Stoffes zu weiteren Aushlicken nachhaltig anreizt. Die wenigeu sachlichen Einwände, die man gegen Einzelheiten der Schrift erheben köunte, werden ihrer programmatischen Bedeutuug keinen Abbruch thun. So darf man gegeu die Neuseelands Eigenbesitz angehende Feststelluug (S. 41) hervorheben, dafs die hierbei vorzugsweise inbetracht kommendeu Landvögel auch in den Gattungen ungemein viel Eigenthümliches gegeuüber Australien aufweisen. Die Wohugebiete der beiden afrikanischen Meuschenaffen (S. 73) fallen strichweise zusammen, wie man denn auch Bastardformen zwischeu ihnen für möglich gehalten hat. Statt „Aguti“ würde auf S. 51 oben „Capybara“ zu stehen haben. A. Jacobi.

Johannes Zacharias: Elektrische Verbrauchsmesser der Neuzeit. (Halle a. S. 1901, Wilhelm Knapp.)

Der Verf. hat sich das Verdienst erworbeu, eine Lücke in der elektrotechnischen Literatur ausgefüllt zu haben, da eine systematische Zusammenstelluug der gebräuchlichen Zähler bisher nicht vorhaudeu war.

Nach kurzer Erwähnung der elektrolytischen Methode, dereu sich Edison bedient hatte, wird der bekannte Aronsche Zähler ausführlich beschrieben. Wenn auch die indirecte Methode, die Stromstärke durch Verzögerung eiuer Pendelbewegung zu registriren, zuerst von Ayrton angegehen war, so hat sich doch Aron das wesentliche Verdienst erworben, diese Methode praktisch brauchbar gemacht zu habeu, und hat diese für Gleichstrom, Wechselstrom uud Drehstrom durchgearbeitet. In neuerer Zeit wendet man sich immer mehr der directen Messung durch die Umdrehungszahl eines Motors zu, wobei als hemmende Kraft die Bewegung eiuer Kupferscheibe benutzt wird, die an der Motoraxe hefestigt ist und sich in eiuem coustauten magnetischen Felde bewegt.

Eine Zusammenstellung der auf diesem Gebiete erschieueueu Pateute, welche den letzten Abschnitt des Buches bildet, ist für den Fachmann von Interesse. A. Bu.

Zoologisches Adrefsbuch: Herausgegeben v. R. Friedländer & Sohn. Theil II. 517 S. 8. (Berlin 1901.)

Das im Jahre 1895 von der genannten Firma herausgegebene Zoologische Adrefsbuch ist naturgemäfs heute in vielen Punkten unvollständig. Da die Herstellung einer vollständigen, neuen Auflage zu viel Zeit

erfordert haben würde, so wird hier zunächst eine Ergäuzung geboten, welche ueu hinzugekommene Adressen, Veränderungen und Todesfälle seit 1895 angiebt. Ein dreifaches Register (geographisches, Personal- und wissenschaftliches Register) erleichtert das Auffiuden der Adressen. Iu demselbeu sind auch die Seitenzahlen des ersten Theiles angeführt. In einem Nachtrage sind die uoch während der Drucklegung bekannt gewordenen Veräuderungen zusammengestellt. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 4. Juli zur Feier des Leibnizischen Jahrestages hielt der vorsitzeude Secretär der philosophisch-historischen Klasse, Herr Vahlen, einen Vortrag über Leibniz' Beziehnugeu zu Alterthumsforschern seiner Zeit, insbesondere Ez. Spanheim und R. Bentley. — Sodann hielten die seit dem letzten Leibniztage in die Akademie eingetretenen Mitglieder, Herr von Hefner-Alteneck und Herr Müller-Breslau, ihre Antrittsredeu, welche der vorsitzende Secretär der physikalisch-mathematischen Klasse, Herr Auwers, beantwortete. — Zum Schlufs wurde über Preisertheilungen uud Preisausschreibungen berichtet.

In der Sitzung der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig vom 3. Juni hielten Vorträge: Herr Ad. Mayer: „Zur Theorie der gleitenden Reibung.“ — Herr W. His: „Beobachtnngeu zur Geschichte der Nasen- und Gaumenbildung bei menschlichen Embryonen.“ — Herr Friedr. Engel legte vor eiue Arbeit des Herrn G. Kowalewski: „Ueber Systeme von Pfaffschen Gleichuugen.“ — Herr O. Hölder legte vor eiue Abhandlung des Herrn H. Liebmann: „Ueber die Verbiegung von Rotationsflächen.“

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 2. Mai wurden folgende Abhandlnngen gelesen: „On the Variation in Gradation of a Developed Photographic Image when impressed by Monochromatic Light of different Wave-lengths.“ By Sir W. de W. Abney. — „Ellipsoidal Harmonic Analysis.“ By G. H. Darwin. — „On the Small Vertical Movements of a Stone laid on the Surface of the Ground.“ By Horace Darwin.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 24. Juni las Herr Berthelot: Équilibres chimiques. Réactiou de deux bases mises simultanément eu présence de l'acide phosphorique. — Berthelot: Sur les radicaux acétylométalliques. — A. Haller et A. Guyot: Synthèse d'un colorant dérivé du diphénylènephénylméthane. — A. Chauveau et J. Tissot: Outillage très simple et très sûr, d'application aussi rapide que facile, pour rendre inoffensifs le séjour et le travail de l'homme dans les atmosphères irrespirables contaminées par des gaz délétères. — J. Violle: Sur uu éclair en boule. — Paul Sabatier: Action d'un oxyde ou d'un hydrate métallique sur les solutions des sels des autres métaux: sels basiques mixtes. — Dumont adresse un Mémoire intitulé: „Théorie des surfaces du troisième ordre.“ — Le Secrétaire perpétuel présente: 1° les fascicules XVII, XVIII et XIX des „Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, prince souverain de Monaco“ publiés sous sa direction avec le concours de M. Jules Richard. 2° le numéro de mai 1901 du Bulletin mensuel de la station géophysique d'Uccle par M. E. Lagrange. — H. Deslandres: Troisième série d'observations de la nouvelle étoile de Persée. — D. Th. Egorov: Sur la déformation continue des surfaces. — L. E. Dickson: Théorie des groupes linéaires dans un domaine arbitraire de rationalité. — S. Zaremba: Sur l'intégration de l'équation $\triangle w - \mu^2 w = 0$. — Ponsot: Actions chimiques dans les systèmes dissous ou gazeux. Tension de vapeur. Hypothèse d'Avogadro. — Ph. A. Guye et A. Baud: Constantes capillaires de liquides organiques. — A. Besson: Sur la préparation de l'oxyde phosphoreux. — Jouniaux: Sur l'action des radiations solaires sur le chlorure d'argent en présence d'hydrogène. — A. Mailhe: Action de l'oxyde mercurique sur les solutions aqueuses des sels métalliques. — G. André: Observations sur les sels basiques renfermant plusieurs oxydes métalliques. — Albert Colsou: Actiou des bases et des acides sur les sels d'amines. — L. Maqueune et Gab. Bertraud: Sur l'érythrite racémique. — Marcel Descudé: Action des chlorures d'acides sur les aldéhydes, en présence du chlorure de ziuc. — L. Bouveault et A. Bongert: Nitratiou des éthers acétylacétiques et de leurs dérivés acidulés. — G. Massol: Sur la valeur acidimétrique de l'acide parasulfalinique. — J. Minguiu et E. Grógoire de Bollemont: Sur le racémisme. — A. de Schulteu: Synthèse de la boronatrocalcite (ulexite). — G. Audré: Sur les débuts de la germination et sur l'évolution du soufre et du phosphore pendant cette période. — L. Bordas: Morphologie de l'appareil digestif des Dytiscides. — Henri Coupin: Sur la seusibilité des végétaux supérieurs à l'action utile des sels de potassium. — Édouard Heckel: Sur la constitutiou de la graine de Hernandia rapprochée de celle de Raveusara. — R. Demerliac: Emploi du résonateur Oudin pour la production des rayons X. — Stassano et P. Bourcet: Sur la présence et la localisation de l'iode dans les leucocytes du sang normal. — L. R. Regnier et G. Didsbury: Sur l'anesthésie locale en chirurgie deutaire à l'aide des courants de haute fréquence et de haute intensité. — F. Permentior: Sur la conservation des eaux minérales.

Vermischtes.

Zum Fünften internationalen Zoologen-Congrefs, der unter dem Protectorate des Deutschen Kronprinzen vom 12. bis 16. August in Berlin tagen wird, waren bis Anfang Juli bereits 114 Vorträge angemeldet und werden bis zum 1. August noch weitere Aumeldungen an der Geschäftsstelle (Berliu N. 4, Invalidenstr. 43) entgegengeuommen. Für die Verhandlungen, welche im Reichstagsgebäude stattfinden werden, sind vorläufig sieben Sectionen in Aussicht genommen: I. Allgemeine Zoologie; II. Vertebrata (Systematik, Lebeusweise, Verbreitung); III. Vertebrata (Anatomie, Histologie, Embryologie); IV. Evertebrata aufser Arthropoden; V. Arthropoda; VI. Angewandte Zoologie (Fischerei u. s. w.); VII. Nomenclatur. — Die Tagesordnung ist wie folgt festgestellt: Montag den 12. Vormittags: Eröffnung des Congresses; Wahl der Vicepräsidenten; Einrichtung der Sectionen; Bericht über die Preisarbeiten; Vortrag des Herrn Prof. Dr. G. B. Grassi (Rom): „Das Malariaproblem vom zoologischen Standpunkte“, und des Herrn Prof. Dr. O. Bütschli (Heidelberg): „Vitalismus uud Mechanismus“; Nachmittags: Sectionssitzuugen; Abends: Empfang durch die Stadt Berlin. — Dieustag den 13. Vormittags: Zweite allgemeine Sitzung. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Yves Delage (Paris): „Les théories de la fécondation“, und des Herrn Prof. Dr. A. Forel (Morges): „Die psychischeu Eigenschaften der Ameisen“; Mittags: Fahrt nach Potsdam. — Mittwoch deu 14. Vormittags: Sectionssitzungen; Nachmittags: Dritte allgemeine Sitzung; Projections-Vorträge (im grofsen Hörsaale des I. Chemischen Iustituts): Herr Prof. E. B. Poulton (Oxford): „Mimicry and Natural Selection“; Herr. Prof. W. Patton (Hannover U. S. A.): „The Origin of Vertebrates“; Herr C. G. Schilliugs (Düren): „Biologische Beobachtungeu an ostafrikanischen Säugethieren“; Abends: Festvorstellung in der Urauia. — Donnerstag den 15. Vormittags: Sectionssitzungen; Nachmittags: Besichtigung des Zoologischen Garteus; Abends: Festessen. — Freitag deu 16. Vormittags: Vierte allgemeine Sitzung; Vortrag des Herrn Prof. Dr. W. Branco (Berlin): „Fossile Menschenreste“; Wahl des Ortes für den VI. Internationalen Congrefs; Schlufs. — Mittag: Fahrt nach Hamburg uud Helgoland.

Mitglied des Congresses kann jeder Zoologe oder jeder Freund der Zoologie werden gegen Lösung einer Mitgliedskarte für 20 Mark. Damen können die Mitgliedschaft für 20 Mark oder Theilnehmerkarten für 10 Mark erwerben. Die Mitglieds- und Theilnehmerkarten werden versendet, sobald der Betrag an die Zahlstelle (Bankhaus Robert Warschauer & Co., Berlin W. 64, Behrenstrafse 48) eingelaufen ist; sie können auch im Bureau des Congresses persönlich eingelöst werden. Zur Beschaffung von Wohnungen hat sich das Reise-Bureau von Carl Stangen, Berlin W. 8, Friedrichstrafse 72, gebührenlos zur Verfügung gestellt.

Eine energische Wirkung der Radiumstrahlen auf die Haut, die analog ist der von den Röntgenstrahleu bekannten, hatten sowohl Walkoff wie Giesel beschrieben. Die Herren Henri Becquerel und P. Curie haben ähnliche Erfahrungen gesammelt. Radiumpräparate in Guttaperchapapier gehüllt, oder in Glasröhren eingeschmolzen, haben nach mehrstündiger Einwirkung auf die Haut, auch durch die Kleidungsstücke hindurch, wenn das Präparat in der Westentasche getragen wurde, Verbrennungen verschiedenen Grades auf der Haut erzeugt, von leicht vorübergehenden Röthungeu bis zu Eiterbildungen. Die Dauer der Affection wie ihr Auftreten nach der Einwirkung der Radiumstrahlen war eine sehr verschiedene; zuweilen vergingen mehrere Tage (bis Wochen), bevor die erste Röthuug auftrat. Lag das Radium in einer dicken Bleiröhre, so hatte es selbst nach 40stündigem Tragen keine Wirkung. Die Dauer der Entwickelung der Schädigungen äuderte sich im allgemeinen mit der Intensität der Strahlung des Radiums und mit der Dauer der erregeuden Einwirkung. Aufser diesen tieferen Verbrennungen erzeugteu sehr active Präparate leichtere Wirkuugeu auf die Haut der Finger, mit deneu die Substanzen gehalten worden, die sich theils in Abschuppungen, theils in mehr oder weniger empfiudlichen Verhärtungen äufserten. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 1289 à 1291). —

Iu der Sitzuug der Deutschen physikalischen Gesellschaft vom 21. Juui zeigte Herr Aschkiuas die Wirkungen von Radiumpräparaten vor, die er zeitweise auf seinem Vorderarm hatte liegen lassen, und hob dabei hervor, dafs nach etwa zweistündiger Eiuwirkung die Röthung der betroffenen Hautstelle uud die schmerzhafte Entzündung erst nach etwa zwei Wochen auftraten.

Um die Grenzen der Geruchsempfindlichkeit zu messen, beschreibt Herr M. Berthelot ein Verfahren, welches eine Bestimmung der kleinsten Menge Riechstoff gestattet, die den Riechuerven zu erregen vermag. Zu diesem Zweck wurdeu ein Dutzend Flascheu vou je vier Liter Capacität angefertigt, die durch einen zweifach durchbohrten Pfropfen verschlossen waren zum Aufnehmen zweier Zuleituugsröhren, dereu eine im Halse, die audere in der Mitte der Flasche endete. In die erste Flasche wurde eine Kapsel mit der genau gewogenen Meuge Riechstoff gebracht und nach mehreren Stunden wieder entfernt und gewogen; der Gewichtsverlust ergab die Menge des Riechstoffes, die sich in 4 Liter verbreitet hatte. Nachdem die Vertheilung der riechenden Substanz eine gleichmäfsige geworden, wird eine bestimmte Menge dieser Luft (40 cm^3) in die zweite Flasche geleitet, um sich mit deu 4 Liter reiner, trockener Luft zu mischen. Nach gleichmäfsiger Vertcilung prüft mau, ob die so verdünnte Substanz noch riecht, und wenn dies der Fall, wird wieder eiue bestimmte Menge dieser Luft in die dritte Flasche übergeleitet. Diese Verdünnungen werden fortgesetzt, bis man zur Grenze der Erregbarkeit des Geruchsnerven angelangt ist, die man so messend festgestellt hat. Herr Berthelot beschreibt eiuen in dieser Weise ausgeführten Versuch mit Jodoform, in welchem für die Versuchsperson die Grenze der Empfindlichkeit gegen Jodoform unterhalb eines Vierzigbilliontels Gramm sich ergab. Jedoch konnte noch eine Menge gerochen werdeu, die ein Hundertbilliontel Gramm entsprach, und der Moschus soll nach einigen Beobachtern selbst noch tausendmal leichter wahrnehmbar sein. Uebrigens zeigt diese Grenze der Empfindlichkeit sehr bedeutende Uuterschiede, je nach deu Beobachtern. (Annales de Chimie et Physique. 1901, sér. 7, t. XXII, p. 460—464.)

Personalien.

Die Royal Society zu Londou hat Herrn Professor Franz von Leydig in Bonn zum auswärtigeu Mitgliede erwählt.

Die Universität Basel hat zu Ehrendoctoren der Philosophie ernannt: Herru Dr. Robert Billwiller, Vorsteher des meteorologischen Instituts, und Herrn Dr. Alfred Wolfer, von der Sternwarte in Zürich.

Die Harvard University hat den Grad des LL. D. verliehen den Herren Dr. H. S. Pritchett, Professor van 't Hoff und Professor C. S. Sargent.

Ernannt: Custos am zoologischen Institut, Prof. Dr. Czeschka Edler von Mährenthal zum wisseuschaftlichen Beamteu au der Akademie der Wissenschafteu zu Berlin; — aufserordentlicher Professor Dr. Moritz von Rudzki zum ordentlichen Professor der mathematischeu Geophysik und Meteorologie an der Universität Krakau; — ordentlicher Professor am Polytechnikum in Zürich Ludwig v. Tetmajer zum ordeutlichen Professor der technischen Mechanik an der techuischen Hochschule in Wieu; — Prof. Dr. J. Behrens zum Vorstaude der laudwirthschaftlichen Versuchsstation Augusteuberg in Baden; — Dr. R. Meissner in Geiseuheim zum Vorstande der Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg iu Württemberg; — Karl E. Guthe zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Universität von Michigan.

Berufen: Privatdocent der Chemie an der Universität Leipzig, Dr. G. Bredig als aufserordentlicher Professor an der Universität Heidelberg; — Giovanni Ossunna, Oberingenieur der Firma Siemeus & Halske, als ordeutlicher Professor der Elektrotechnik au der techuischen Hochschule in München.

Habilitirt: Gymnasialprofessor Dr. H. Stadler für Geschichte der beschreibenden Naturwisseuschaft an der technischen Hochschule in Müuchen; — Dr. Gg. Bitter für Botanik an der Akademie zu Münster in W.

In deu Ruhestand getreten: Geh. Hofrath Prof. Dr. Nessler iu Karlsruhe.

Gestorbeu: Am 9. Juli der Custos an der mineralogisch-petrographischen Sammluug der Universität Berlin, Prof. Dr. August Tenne, 47 Jahre alt; — am 29. Juni iu Stuttgart der durch seine prähistorischeu Forschungen bekannte Major a. D. Freiherr E. von Tröltsch, 73 Jahre alt; — Dr. Joseph Le Conte, Professor der Geologie an der Universität von Californien, 78 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Nachdem die periodische Helligkeitsänderung des Eros zweifelfrei nachgewiesen war, galt es auch die bei anderen Planetoiden vermutheten Lichtschwankungen näher zu untersuchen. Herr M. Wolf hatte, wie schon früher berichtet wurde, im Jahre 1899 an deu photographischen Bahnspuren von Tercidiua (345) regelmäfsige Aenderungen der Dichte des Silberniederschlags bemerkt, die sich am einfachsten als Helligkeitsschwankungen erkläreu lassen dürften. Andererseits zeigten die Striche zuweilen auch kleine Ausbiegungen oder Abweichungen von der geradlinigen Bewegung des Planeten. Am 22. April 1901 machten nun gleichzeitig Herr Wolf mit seinem Sechszöller in Heidelberg und Herr Hartmann, zeitweilig abgelöst von den Herren Hansky und Eberhard, am grofsen Refractor iu Potsdam photographische Aufnahmen der Tercidina, die keinerlei Unregelmäfsigkeiten der Planetenspur erkennen lassen. Bei dem grofsen Mafsstabe der Potsdamer Photogramme wären solche Ungleichförmigkeiten, wie sie 1899 auftraten, sehr auffällig gewesen. Da bei einer Potsdamer Aufnahme vom 20. April 1901, bei welcher die Pointirung des grofsen Ferurohres nicht ganz einwandfrei war, die Planetenspur deutlich drei Minima zeigt, so glaubt Herr Hartmann, dafs nur die Unvollkommenheit der Fernrohreinstellung die Ursache jener Abweichungeu von einem gleichförmigen Strich gewesen sei, und er hält diese Deutung auch für wahrscheinlich für die Aufnahmen Wolfs von 1899. — Von Eros ist jetzt bewiesen, dafs die Lichtschwankungen für uns nur zeitweilig bestauden und im Frühjahr 1901 ein Ende gefunden hatten. Diese Thatsache läfst auch für Tercidina die Möglichkeit zu, dafs eine im Jahre 1899 vorhandene periodische Lichtschwankung nur eine vorübergehende war. Die erwähnten Verbiegungen des Planetenstriches lassen sich freilich kaum anders als durch schwankende Einstellung des Ferurohres erklären. A. Berberich.

Berichtigungen.

Seite 376, Spalte 2, Zeile 9 von obeu lies: „Kowalewsky“ statt „Kovalevskij“.

Seite 376, Spalte 2, Zeile 20 von oben lies: „Bruce“ statt „Rruce“.

. Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 1. August 1901. Nr. 31.

Die Gleichgewichtsfiguren pulverförmiger Massen.

Von Professor Dr. Felix Auerbach in Jena.

Unter den Erscheinungsformen der Materie nehmen die Pulver eine eigenthümliche Stellung ein. Setzt sich nämlich ein Pulver einerseits aus Elementen zusammen, welche dem festen Aggregatzustande angehören, so steht das Pulver selbst, also das System jener Elemente, andererseits zweifellos einer Flüssigkeit näher als einem festen Körper; denn es hat keine von der Begrenzung unabhängige Gestalt, es läfst sich in Gefäfse füllen, aus Oeffnungen in denselben fliefst es in Strahlenform aus u. s. w. Und doch unterscheidet es sich auch wiederum von einer Flüssigkeit ganz wesentlich durch seine Fähigkeit, bei theilweise fester, theilweise freier Begrenzung mannigfaltige Gleichgewichtsfiguren zu bilden, die je nach der Beschaffenheit der Grund- und Stützflächen die verschiedensten Combinationen von Flächen, Kanten und Ecken aufweisen können.

Das Interesse, welches das Problem der Gleichgewichtsfiguren pulverförmiger Massen darbietet, wird noch gesteigert durch den Umstand, dafs in der Technik einerseits, in der Erdkunde andererseits derartige Formen eine wichtige Rolle spielen; es sei in jener Hinsicht an die Lehre vom Erddruck, in dieser Hinsicht an die Dünen, Firne und Schuttmassen erinnert.

Es ist daher auf den ersten Blick erstaunlich, dafs das Problem bisher noch keine wissenschaftliche Behandlung gefunden hat. Aber die Erklärung hierfür ist nicht schwer, und statt einer finden sich gleich deren zwei. Einmal nämlich ist es nicht ganz leicht, übereinstimmende und exacte Versuchsergebnisse zu erhalten, und diese Ergebnisse würden zweitens in der Luft schweben, sofern es nicht gelänge, eine einfache, sie darstellende, erklärende und eventuell voraussagende Theorie zu entwickeln.

An anderer Stelle [1]) ist ausführlich dargelegt worden, wie man diese beiden Anforderungen befriedigen kann, und zu welchen Ergebnissen man alsdann gelangt. Hier mufs es genügen, einen kurzen Ueberblick über das Verfahren und die Resultate zu geben.

Die experimentelle Aufgabe zerfällt in die Wahl des Materials, die Herstellung der Figuren und ihre Ausmessung. Das Material mufs erstens nach Möglichkeit gleichförmig und zweitens äufserst trocken sein; ist es nämlich aus sehr verschiedenartigen Elementen gebildet, so erhält man nicht reine, sondern gemischte Ergebnisse; und ist es feucht, so erhält man überhaupt keine regelmäfsigen und constanten Gebilde, weil das Pulver alsdann, wie man kurz sagen kann, „bäckt“. Es zeigt sich nun, dafs allerdings Feuchtigkeit immer „backen“ zur Folge hat, dafs aber umgekehrt „backen“ auch bei ganz trockenen Pulvern eintreten kann, und zwar dann, wenn entweder die Gröfse der Körner unter ein gewisses Mafs herabsinkt, oder wenn ihre Gestalt gewisse Eigenthümlichkeiten, insbesondere viele Kanten, Ecken, Krümmungen u. s. w. aufweist; beide male also, wie man zusammenfassend sagen kann, wenn die Reibung der Theilchen an einander zu grofs wird. Man kann geradezu sagen, dafs es drei Ursachen für die Cohäsion der Pulver giebt: Feuchtigkeit, Korngröfse und Korngestalt. Schaltet man die hiernach unbrauchbaren Materialien aus, so bleibt doch noch eine grofse Mannigfaltigkeit für die Versuche übrig; Körner von verschiedener Gröfse (etwa von 0,01 cm anfwärts) von verschiedener Gestalt (Kugel, linsenförmig, stäbchenförmig u. s. w.), von verschiedener Oberflächenbeschaffenheit (glatt und rauh) u. s. w. Der Einfluss dieser Mannigfaltigkeiten wird in der vorliegenden Arbeit nur ganz gelegentlich berührt; im wesentlichen handelt es sich um kugeliges, mittelgrofses, mittelglattes Korn. Benutzt wurden verschiedene Sandsorten und Samenarten sowie Glas-, Porzellan- und Bleischrot.

Für die Herstellung der Figuren bieten sich vier Methoden dar: das Aufschütten des Pulvers auf die frei über der Umgebung liegende Basis, wobei das überschüssige Material herunterfällt, das Aufschütten auf die nicht erhöhte Basis, wobei man die Figur durch Abstreichen des Materials von den Rändern freilegen mufs, das Herausheben der vorher überschütteten Basis aus der Umgebung und das Hinabsenken der Umgebung unter die Basis. Das letztere Verfahren ist offenbar das principiell beste, weil hier die Figur selbst gar nicht beeinflufst wird, und es wurde für ihre Handhabung ein besonderer, mit Stellschrauben, Kurbel u. s. w. versehener Apparat construirt. Die Hauptschwierigkeit aber liegt in einer anderen Richtung. Es zeigt sich nämlich, dafs, gleichviel welches Verfahren man anwendet, die Figur verschieden ausfällt, je nachdem man sie sehr plötzlich,

[1]) Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. V, S. 170—219.

oder äufserst vorsichtig, oder nach einem zwischen beiden die Mitte haltenden Verfahren erzeugt. Im ersten Falle rollt Masse ab, die eigentlich zur Figur gehört, im zweiten bleibt Masse an der Figur haften, die ihr eigentlich nicht angehört, und zwar in beiden Fällen in sehr verschiedenem Mafse, je nach der Heftigkeit oder Vorsicht des Verfahrens, und aufserdem je nach unberechenbaren Znfälligkeiteu. Man mufs also, und das gelingt nach einiger Uebung, ein gewisses mittleres Verfahren anwenden, das dann auch stets dieselben Figuren liefert.

Die Messungen wurden anfangs theils mit dem Zirkel, theils mit dem Kathetometer ausgeführt, später wurden jedoch die Figuren vollständig auspunktirt mit einem Apparate, der dem von den Bildhauern angewandten ähnelt.

Die einfachste Figur erhält man, wenn man die Sandmasse auf horizontaler Grundfläche an eine verticale Wand anlehnt, wobei man der seitlichen Begrenzung halber noch zwei parallele Längswände braucht; die Böschungsfläche ist hier eine Ebene, d. h. die Böschnng ist überall dieselbe. Wie grofs sie ist, hängt von dem Material ab; bei Normalsand ist sie etwa 34°, für Bleischrot nur etwa 21°. Aus dieser Constanz der Böschung ist der merkwürdige, auch sonst bestätigte Schlnfs zu ziehen, dafs der Drnck in Pulvern nicht wie in Flüssigkeiten von oben nach unten immer weiter zunimmt, sonderu ziemlich gleich grofs ist, mit anderen Worten, dafs sich der Druck nur durch wenige Schichten fortpflanzt und dann erlischt. Bei genauerer Beobachtung resp. Messung zeigt sich übrigens, dafs die Oberfläche nach den Rändern hin Abweichungen von der ebenen Gestalt aufweist; am oberen Raude ist nämlich die Böschnng kleiner, am unteren gröfser als die normale Böschung, und nach den seitlichen Grenzen hin findet im oberen Theile der Figur Anstieg, im unteren Abfall statt; diese Abnormitäten, die stark an die capillaren Abweichungen von Flüssigkeitsoberflächen an festeu Grenzen erinnern, erklären sich ungezwungen dnrch die an diesen Grenzen stattfindenden, veränderten Druckverhältnisse.

Läfst man jetzt die Verticalwände weg und nimmt als Basis einen langen Parallelstreifen, so erhält man als Sandfignr ein langes Dach, also zwei in einem horizontalen Grat zusammenstofsende Böschungsebeuen der vorhin besprochenen Art. Ebenso erhält man über einem gleichseitigen Dreieck eine dreiseitige Pyramide, über dem Qnadrat eine vierseitige Pyramide n. s. w.; über alle diese Figuren ist zunächst nichts Neues zu sagen, sie bestehen aus 2, 3, 4 oder mehr Böschungsebenen von normaler Böschung, diese Ebenen sind getrennt durch ansteigende Grate und diese Grate vereinigen sich oben zur Spitze.

Nimmt man jetzt einen Kreis als Basis, so erhält man als Sandfigur im grofsen und ganzen einen Kegel, aber die Messnng liefert das überraschende Ergebnifs, dafs der Böschungswinkel hier deutlich kleiner ist, als in allen früheren Fällen. Es ist nicht schwer einzusehen warum dem so sein mufs. In allen bisherigen Fällen waren nämlich die Horizontalschnitte der Böschungsflächen, die in der Erdkunde sog. Isohypsen, gerade Linien, und die Böschungslinien, d. h. die Abrollbahnen der Körner waren innerhalb jeder Böschungsfläche einander parallel; hier sind die Isohypsen Kreise, d. h. nach aufsen convexe Linien, und die Abrollbahnen sind nicht parallel, sondern divergent. Es ist nun einleuchtend, dafs die Divergenz der Abrollbahuen das Abrollen erleichtern wird, und die Consequenz ist eben eine geringere Böschung. Wenn diese Erklärung richtig ist, so mufs sogar, bei einem und demselben Kegel, da die Isohypsen von unten nach oben immer couvexer werden, die Böschung von unten nach oben abnehmen, anfangs langsam, allmählich immer schneller, d. h. die Figur wird gar kein Kegel sein, sondern etwa eine hyperboloidische Schale mit abgerundeter Kuppe. Dieses Resultat der Ueberlegung wird durch die Erfahrung vollauf bestätigt, ja es lasseu sich alle Einzelheiten der Figur, insbesondere die Stärke der Abrundung ihrer Spitze, d. h. die Tiefe des Gipfels unter der idealen Kegelspitze, und zwar in ihrer Abhängigkeit von der Korngröfse, Böschung u. s. w. voransbestimmen.

Aber noch ein anderes Kriterium giebt es dafür, ob unsere Vorstellung richtig ist. Wenu nämlich bei convexen Isohypsen, also bei divergenten Böschungslinien, das Abrollen der Körner erleichtert ist, so wird es im entgegengesetzten Falle, nämlich bei nach anfsen concaven Isohypsen nnd nach unten convergirenden Böschungslinien erschwert sein, und es müfste dann die Böschung selbst steiler als die normale sein. Die Figur, bei der dies thatsächlich zutrifft, ist der Krater. Man erhält ihn, wenn man als Basis einen Kreis mit einem kreisförmigen Loch in der Mitte benutzt und einen cylindrischen Mantel hiuzufügt. Die von allen Punkten des oberen Randes nach allen Punkten des Loches laufenden Böschungslinien des Kraters fangen oben mit der normalen Böschung an, werden aber nach unten zu immer steiler; an der Krateröffnung selbst ist die Steilheit am gröfsten, und zwar desto gröfser, je kleiner die Oeffnung ist; für ganz kleine Oeffnung kann die Böschung nahe an 90° heranreichen — die Körner stauen sich dann, und keines läfst die anderen herunterfallen.

Läfst man jetzt den umgebenden Mantel weg, so erhält man eine Figur, die man als Ringwall bezeichnen kann, und die eine Combination von Kegel (aufsen) und Krater (innen) darstellt. Wie das gerade Dach über dem Parallelstreifen als Basis (vgl. ob.) hat auch der Ringwall einen horizontalen Grat, der dort geradlinig, hier kreisförmig ist; während aber dort beide Abhänge ganz gleich beschaffen sind, ist der Abfall hier nach aufsen anfangs unternormal, um bis zum normalen zuzunehmen, nach innen anfangs normal, um nach unten übernormal zu werden; und während dort der Grat über der Mittellinie des Basisstreifens liegt, liegt er hier nicht über dem Mittelkreise der Basis, sondern mehr nach dem Inneren zu, und seine

Höhe über der Basis ist gröfser als bei dem Parallelstreifen, durch dessen Zusammenbiegen man unsere Ringbasis erhalten würde. (Schlufs folgt.)

Johannes Walther: Das Gesetz der Wüstenbildung. Herausgegeben mit Unterstützung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 175 S. Mit 50 Figuren. [Berlin 1900, Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen)].

Als Frucht langjähriger Beschäftigung mit den Fragen der Erosion und Wiederablageruug des zerstörten Gesteinsmaterials in den abflufslosen Wüstengebieten, die er auf Reisen in Afrika, Asien und Amerika eingehend zu studiren Gelegenheit hatte, und das Gesetzmäfsige dieser geologischen Vorgäuge betouend, entwirft Verf. in glänzendster Darstellungsweise ein charakteristisches Gemälde der Wüste, während er andererseits nach den Grundsätzen der ontologischen Methode die erdgeschichtliche Bedeutung dieser Wüstenbildungen zu erklären versucht. Für eine Menge ihrer Entstehung nach gemäfs der bisherigen Deutungsweise unklarer Bildungen älterer Formationen findet Verf. so ungezwungen eiue Deutuug analog den rccenten Vorgängen in den heutigen Wüsten.

Verf. erweitert sein Problem des Gesetzes der Wüstenbildung auf alle abflufslosen Gebiete, denn der wesentlichste Charakter einer Wüste ist gerade die Abflufslosigkeit. Sie wird bedingt durch die Regenarmuth und die gewaltige Verdunstungsgröfse in jenen Gegenden. Sie bewirkt, dafs alle lithogenetischen Vorgänge, abgesehen von der Ablagerung der von den Winden hinweggetragenen Sand- und Staubtheile, innerhalb dieser Gebiete, in denen sie eingeleitet wurden, auch abgeschlossen werden. Ein solches abflufsloses Gebiet erscheint also erdgeschichtlich wie eiu Meeresboden; „gleich wie dieser ist er das Grab des Verwitterungsschuttes, das Sammelbecken für chemische Lösungen, das Schlufskapitel der Lithogeuesis.“

Die Hauptkraft der Erosion iu der Wüste ist die trockene Verwitterung. Sie erfolgt zwar uuter Mitwirkung des Wassers, aber der Hauptfactor ist die Wirkung starker Lösungeu und hoher Temperaturen. Die in den Gesteinen vorhandenen Salzlösungen wirken im Inneren chemisch zersetzend auf das Gestein und machen dieses mürbe und morsch; die ausblühenden Salzkrystallisationen wirken zudem wie der Spaltenfrost mechanisch zerstörend; dazu tritt die physikalische Verwitterung durch die Sonnenstrahlen, welche Zersprengung (durch Abkühluug), Abschuppung (durch Erwärmung) und Zerbröckelung erzeugt. Das Landschaftsbild der Wüste ist ein Product der Deflation, der abtragenden Kraft des Windes, wenn auch natürlich Wasser als Erosionsbildner nicht ausgeschlossen ist. Alle ihre Thal- und Bergformen, Felsgestalten und Relieferscheinungen siud auf Wirkungen der Denudation durch Windeskraft zurückzuführen. So zeigen Grauitwände Felsentaschen; Sandsteinwände und Kalkfelsen siud mit zahllosen napfförmigen Vertiefungen bedeckt, so dafs das Ganze wie mit Bienenwaben besetzt erscheint; Steinzapfen hängen herab; Quader und Blöcke erscheinen als Hohlblöcke; an glatten Felswänden stehen Säuleugänge, indem die Wand von zahlreicheu schmalen Fenstern mit sanduhrförmigen Pfeilern durchbrochen ist, während hinter denselben ein gemeinsamer Hohlraum sich dahinzieht; freistehende Felsen erscheineu als Steinpfeiler, Pilzfelsen und Zengenberge; es entstehen Blockmeere und Wackelsteine. Die in das Wüstenplateau eingeschnittenen Thäler zeigen eingebuchtete Thalstufen, die sich hier und da zu Amphitheatern erweitern. So resultirt durch die Abtragung schliefslich die ebene Wüste, entweder als eine durch einige Terrainstufen gegliederte Ebene (Hamada) aus einem horizontal geschichteten, nicht dislocirten Tafellande, oder als eine weite Ebene, die sich im einzeluen aus zahllosen flachen Hügeln und flachen Einsenkungen zusammensetzt, deren Lage durch einzelne, im Boden versteckte Felsenkerne bedingt wird (Sserir). Gegliedert werden diese Ebenen durch einzelne Thalbildungen, Thalrinnen oder Uadis und Thalkessel. Sie bilden fast immer vegetationsreichere Gebiete und bedingen die „Oasen“. An den Steilabstürzen der Felswände haben die Wassermassen seltener, aber um so gewaltiger wirkender Wolkenbrüche tiefe Schluchten eingeschnitten, alle Schuttmassen durch sie weit hinabgeführt, um dann so plötzlich wieder zu versinken, wie sie gekommen waren. In diesen Schluchten wirkt nun die trockene Verwitterung, das Wasser verdunstet, der vorübersausende Wüstenwind wirkt als Aspirator und die kalte Luft dieser tiefen, schattigen Schluchten fliefst heraus. Das gelockerte Material unterliegt der Deflation. Wirkt schliefslich auch noch fliefsendes Wasser erodirend mit, so entstehen Formen, wie die Cañon des Coloradoflusses. Diese Schluchten schneiden sich immer tiefer ein, verzweigen oder verbinden sich und nach Jahrtausenden bleiben von dem zerstörten und stets erniedrigten Plateaurande uur noch einzelne Felspartien stehen, die als sogenannte Zengenberge seine frühere Ausdehuung andeuten. Mit der Zerstörung des ganzen Tafellandes verschwinden auch die steilwandigen Thäler und eiu flaches, kaum merkliches Gesenke bildet nur noch ihre letzte Spur. Die Entstehung der Thalkessel knüpft sich an Verwerfungsspalten, die vielleicht nur eine ganz geringe Sprunghöhe, aber dafür eine sehr grofse Tiefe erreichen. Dafür spricht, dafs alle Quellen der Oasen Thermen sind, deren Temperatnr 28° bis 40° beträgt. An diesen Stellen setzte nun auch die Deflation ein und erweiterte diese Stellen kesselförmig. Nur nebensächlich erscheint bei all diesen Wirkungen der Deflation die Corrasion, die wetzende Kraft des sandbeladenen Windes.

Die Menge der atmosphärischen Niederschläge, von Thau und Regen, ist in der Regel in der Wüste geringer, als es die meteorologischen Beobachtungen an bewohnten Oasen vermuthen lassen. Der Grundwasserspiegel liegt sehr tief, nur iu den Thälern und Depressionen

rückt er höher, ja, tritt in tieferen Senken sogar als „Quelle“ zu Tage. Eine zweite Art von Quellen sind die schuttbedeckter Vertiefungen und eine dritte Art die wirklichen Schichtquellen mit zumeist höheren Temperaturen. Durch die wenigen atmosphärischen Niederschläge reichern sich die Quellen an Salzen an („bittere Quellen“), ein Umstand, der für die Besiedelung des Gebietes leider nur zu bedeutungsvoll ist. Häufig sind Kalksinterbildungen, eine Folge der intensiven Verdunstung, die um das aufsickernde Grundwasser stellenweise förmliche Sinterhügel entstehen läfst. Auch selbst zur Bildung von Flüssen und Bächen kann es kommen; bezeichnend für sie ist ihre wechselnde Länge, sie bedingen den Charakter der Halbwüste. Die Länge eines Wasserlaufes begrenzt die Wirkungsfähigkeit der von ihm ausgeübten Erosion. Naturgemäfs unterscheidet sich auch dadurch der Charakter eines Wüstenthals völlig von dem eines Thalsystems in Europa. Abfliefsende Quellen und periodische Regengüsse oder Wolkenbrüche schaffen wohl Erosionsrinnen, aber die eigentliche Ausmodellirung derselben geschieht dann durch die Deflation. In den durch strengen Winter ausgezeichneten Wüsten Centralasiens bedecken sich alle süfsen Gewässer mit Eis. Mit Beginn des Frühjahrs bricht sich der Flufs eine neue Bahn, reifst riesige Eisschollen mit dem angefrorenen Gesteinsschutt mit sich und schleppt sie thalabwärts. So erkennen wir, dafs das Auftreten grofser erratischer Blöcke auch gelegentlich ohne die Annahme einer Eiszeit zu erklären ist.

Die in den Wüsten vorkommenden, abflufslosen Binnenseen sind periodisch oder dauernd. Kommt es einmal zur Ausbreitung gröfserer Wassermassen durch plötzliche, gewaltige Wolkenbrüche, so entstehen auch gleich wegen der Horizontalität des Bodens riesige, wenn auch sehr flache Seen. Wasserstand und Umrifs sind bedingt: 1. durch die Menge der Niederschläge; 2. durch die Gröfse der Verdunstung; 3. durch das Versickern des Wassers im Boden; 4. durch die Menge der dem See zugeführten Sedimente und 5. durch den Salzgehalt des Wassers. Die geologischen Ursachen für die Bildung abflufsloser Binnenseen sind einmal Abschnürung vom Ocean durch Barrenbildung (periphere Seen), und für die eigentlichen Wüstenseen (interne Seen) tektonische Vorgänge oder durch Deflation ausgeblasene Mulden, oder Barrenbildung durch Schuttmassen in einem Wüstenthale. Verkleinernd wirken Verdunstung und Versickerung; der hohe Salzgehalt vieler Wüstenseen bewirkt einen schnellen Niederschlag der Flufstrübe und ein rasches Wachsen der litoralen Sedimente. Die Verdunstung kann an verschiedenen Stellen eine verschieden starke sein und bedingt so die Oberflächenströmung. Auch Haffbildungen können vorkommen, aber umgekehrt wie bei uns strömen hier die Wasser des Sees zum Haff (Caspisches Meer).

Der Vegetationscharakter der Wüste wechselt nach Zeit und Ort. Auch tropische Wälder und nordische Tundren können den abflufslosen Wüsten angegliedert sein. Die Pflanzenarmuth der Wüste ist bedingt durch: 1. die Seltenheit von Regen und Thau; 2. die Stärke der Sonnenstrahlung; 3. die Heftigkeit trockener Winde; 4. die Beweglichkeit des Bodens und 5. den Salzgehalt des Bodens. Schon in den Halbwüsten und Steppen wachsen alle Pflanzen isolirt von einander, eine geschlossene Pflanzendecke fehlt. Zahlreich sind die Anpassungen der Wüstenpflanzen, um die Gefahren des Wüstenklimas zu besiegen. Die einen bilden Knollen und Zwiebeln, fleischige Wurzeln und unterirdische Rhizome, andere erzeugen verholzte oder verharzte Stengel oder tragen zu Dornen umgewandelte Zweige oder eine lederartige, oder verkorkte Epidermis, oder dichter, reiner Haarfilz schützt das Gewebe vor dem austrocknenden Winde. Die feste Verankerung der Wurzeln im Boden läfst das Erdreich hier fester halten, so dafs die Pflanzen auf einem Hügel lockeren Sandes oder Lehmstaubes zu stehen kommen. Local können sogar Humuslager und kohlige Schichten sich bilden.

(Schlufs folgt.)

Hugo de Vries: Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreich. Bd. I, Lief. I. (Leipzig 1901, Veit & Co.)

In den beiden letzten Decennien des vorigen Jahrhunderts haben die Anschauungen über die Principien der Darwinschen Theorie von der Entstehung der Arten verschiedene Wandlungen erfahren, die in zahlreichen Schriften von vorzugsweise englischen und deutschen, aber auch französischen, russischen, italienischen und niederländischen Forschern zum Ausdrucke gelangt sind. Man dürfte wohl heute nicht mehr allzu viele Biologen finden, denen die Theorie der Artbildung, so wie sie Darwin aufbaute, genügt; ganz allgemein ist sie als unbefriedigend erkannt worden. Sehr energisch ist in neuerer Zeit besonders eine Richtung hervorgetreten, die die allmähliche Herausbildung von Arten aus den gewöhnlichen Variationen durch Summirung kleinster Unterschiede verwirft und ein sprung- oder stofsweises Entstehen der Species vertritt, wobei dem Kampfe ums Dasein bald eine gröfsere, bald eine geringere Bedeutung zugewiesen wird. An die Spitze dieser Richtung stellt sich jetzt Herr de Vries mit seinem Buche „Die Mutationstheorie“, nach Nägeli (1884) wohl der erste Botaniker, der sich in umfassender Weise mit dem grofsen Räthsel beschäftigt, in dessen Lösung seit Darwins bahnbrechenden Arbeiten die biologische Forschung kulminirt — zugleich aber auch der erste, der seine Theorie auf unanfechtbare, durch jahrelang fortgesetzte experimentelle Forschungen gewonnene Thatsachen zu stützen vermag.

Um das Wesen der von Herrn de Vries verfochtenen Mutationstheorie zu erfassen, bedarf es zuvörderst einer klaren Einsicht in das Wesen der Variationserscheinungen. Denn „nichts ist variabler

als der Begriff der Variabilität". Vor allem ist zu unterscheiden zwischen den uns überall entgegentretendeu gewöhnlichen oder iudividuellen Variationen (deneu auch — bei Pflanzen — die partielleu, d. h. unter deu einzelnen Organeu desselben Individuums auftretenden Variationeu, znzurechnen sind) nnd den plötzlich hier und da anftretenden, spontanen Abänderungen oder Mutationeu. Die individuelleu Variationeu (individual differences) sind, wie die Untersuchungen von Quetelet, Galton, de Vries, Ludwig uud Andereu gezeigt haben, nach Zahl nnd Mafs zu bestimmen. Sie grnppiren sich stets um eine mittlere Gröfse, nnd die Abweichungen vou diesem Werthe sind nm so zablreicher, je kleiner, nm so seltener, je gröfser sie sind. Man kann Variationscurven berstelleu, wenn man die verscbiedenen Varianten als Abscissen, die Zahl der Iudividuen, an denen sie auftreteu, als Ordinaten abträgt. Solche Curven lassen daun erkennen, dafs die Abweichungen vom mittleren Werthe symmetrisch um diesen als um ein Centrum gröfster Dichte angeordnet sind. Wenn man z. B. die Zahl der Strablenblüthen bei einer gröfseren Anzahl von Compositenköpfchen derselben Species feststellt, so findet man, dafs die gröfste Menge der Köpfchen einen gewissen mittleren Werth der Strahlblüthenzahl aufweist, und dafs die Menge der Köpfchen, die eine bestimmte Anzahl Strahlblüthen hat, um so kleiner wird, je gröfser der Abstand von jenem mittlereu Werte wird. Das Beispiel zeigt auch, dafs es sich bei individuellen Variationen uur um ein Plus oder Minus eines bestimmten Merkmals bandelt und dafs sie iu ihrer Ausdehnuug begrenzt sind. Neue Merkmale werden mithiu bei der gewöhnlicheu Variation nicht gebildet, nnd der Fortschritt durch Selection fiudet seiue Grenzeu. „Dafs die iudividuelle Variation durcb Selection stets weiter gehe und to an enormous extent [Wallace] heranwachse, ist eine völlig unbewiesene Voraussetzuug."

Man erkennt hieraus schon, worauf die Beweisführung des Verfassers abzielt: Die gewöbnlichen oder individuellen Variationen (auch fluctuirende, graduelle, continuirliche, reversible, begreuzte oder statistische Variationen genannt) könneu nicht das Material für die Artbildung abgebeu. Die hergebrachte Anschauung vou der Entstehung der Arten rechnet aber, vorzüglich auf Wallace sicb stützend, mit diesen Variationen. Auch Darwin selbst hat sie, besonders in späterer Zeit, in dieser Weise betrachtet. Es ist aber, wie aus den Ausführungen des Herrn de Vries hervorgeht, eine irrige Meinung, dafs er die Entstehung der Arten nur auf die individuellen Variationen zurückführe. Er hat vielmehr gleich anfangs noch eine andere Gruppe vou Abänderungeu als bedeutungsvoller für die Artbildnng erkannt nnd ist erst allmählich unter dem Eiuflusse seiner Kritiker dazu gelangt, die individuellen Variationen zu bevorzugen.

Diese zweite Gruppe von Abändernngen uuu ist es. die für die Mutationstheorie allein in Frage kommt. Es sind Darwins „single variations" oder „chance variations", nnsere spontanen oder zufälligen Abändernngen, von Herrn de Vries unter Zurückgreifen anf die von Jordan und Godron verwendete Bezeichnung, Mutationen genannt. Es sind zufällige Erscheinungen, von deren Gesetzen man bis jetzt noch keine Erfahrung hat. Dafs sie vorkommeu, weifs man, auch dafs sie selten, aber uicht allzu selten sind. Sie entstehen sozusagen sprnngweise und werden daher auch Sprungvariationen genannt (Verfasser zieht den Ausdruck „stofsweise" vor). Sie verändern plötzlich eiue Art in eine neue Form oder bilden aus der einen Varietät eine andere, völlig verschiedene. Häufig tritt dabei nur ein neues Merkmal auf, das dann meist durch Verlust oder Latenz eines bereits vorhandenen Charakters entsteht, z. B. weifse Blütheu, Mangel vou Doruen (wie bei Datura inermis), Haaren, Ausläuferu (bei der Gaillonschen Form von Fragaria alpiua), Samen, Verzweignng u. s. w. Aber abgesehen von diesen, für die Erklärung der Hauptlinien des Stammbaumes bedeutungslosen Abänderungen scheinen die Mutationen alle Merkmale umfassen zu können, in jeder Richtung aufzutreteu und unbegrenzt zu sein.

In der künstlichen Zuchtwabl werden sowohl die individuelleu Variationen wie die Mutationen benutzt. Aber ihr Verhalten in der Selectiou ist von einander grundverschieden. Die durch küustlicbe Auslese aufgrund der individuellen Variation gewonnenen Rassen erhalten sich uur bei fortgesetzter Zuchtwahl coustant; wird diese unterbrochen, so kehreu sie nacb wenigen Generationen zur Stammform zurück. Die landwirthschaftlichen Züchter haben es vorzugsweise mit derartigen Rasseu zu thun. Daher mufs der Landwirth bei rationeller Wirthschaft immer wieder die Originalsaat vom Züchter beziehen, der in seinen Kulturen fortgesetzt sorgfältige Auslese übt; mehr als zwei bis drei Zwischengenerationen scheint keine Knltnr zu ertrageu. Andererseits haben wir es bei den von den Gärtnern in den Handel gebrachten Neuheiten, soferu es nicht Bastarde oder aus ihrer Heimat ueu eingeführte Arten sind, mit Mutationeu zu thuu. Diese Formen sind plötzlicb entstanden und in einem oder in einigeu wenigen Exemplaren vorgefuudeu. Der Gärtner braucht, ehe er sie in den Handel bringt, vier bis fünf Jahre, um sein Samenquantum zu vergröfsern und, wie der Ausdruck lautet, die Form constant zu machen. „Richtiger wäre es, zu sagen, dafs sie von dem verunreinigeuden Einflusse freier Kreuzung befreit wird. Denn die Zuchtwahl besteht darin, dafs man, wenu es Blumeupflanzen gilt, zur Blüthezeit die sogeuannten Atavisten ausrodet, um uur von den echten Exemplaren Samen zu gewinneu. Diese Atavisten aber sind uichts weiter als Bastarde, durch die freie Kreuzung des vorhergehenden Sommers entstanden." Deu ganzen Gewiun einer gärtnerischen Neuheit liefert im scharfen Gegensatze zu den landwirthschaftlichen Kulturrasseu das erste Jahr ihrer Veröffentlichung, da sie, einmal vou Kreuzungsproducten gereinigt,

in jedem Garten constant bleibt, wenn sie nur von fremdem Blüthenstaub und beigemischtem Samen hinreichend rein gehalten wird.

Man hat, wie Verfasser ausführt, bei der Begründung der herrschenden Selectionslehre zu grofses Gewicht gelegt auf das viel Scharfsinn und grofse Ausdauer erfordernde Verfahren der landwirthschaftlichen Züchter, die durch fortgesetzte Auslese anfangs kleine individuelle Abweichungen allmählich in der gewünschten Richtung vergröfsern, und man hat zu wenig die gärtnerische Züchtung beachtet, vielleicht eben deshalb, weil sie rein auf den Zufall angewiesen ist. „Aber den landwirthschaftlichen veredelten Rassen fehlt die Constanz echter Arten, während die Varietäten und Unterarten des Gärtners von echten Arten nur historisch und systematisch, nicht aber auf experimentellem Wege zu unterscheiden sind."

Den Unterschied zwischen der stofsweisen und der gewöhnlichen Variabilität erläutert Verfasser durch folgendes sehr anschauliches Bild, das von Galton herrührt. „Man denke sich ein Polyeder, das auf ebener Fläche rollen kann. Jedesmal, wenn es auf einer anderen Seite zu ruhen kommt, nimmt es eine neue Gleichgewichtslage ein. Kleine Erschütterungen können es zum Schwanken bringen, es oscillirt dann um die betreffende Gleichgewichtslage und kehrt in diese zurück. Ein etwas gröfserer Stofs kann es aber so weit drehen, dafs es auf eine neue Seite zu liegen kommt. Die Schwankungen um eine Gleichgewichtslage sind die Variationen; die Uebergänge aus der einen Gleichgewichtslage in die andere entsprechen den Mutationen. Den vom Polyeder beim Rollen zurückgelegten Weg kann man als den Stammbaum einer Art betrachten; jede Strecke dieses Weges, welche einer Seite entspricht, bedeutet dann eine besondere elementare Art, jede Ueberschreitung eines Winkels also eine Mutation. Je zahlreicher man sich die Seiten eines solchen Polyeders denkt, desto kleiner sind natürlich die Mutationen."

(Schlufs folgt.)

R. W. Wood: Ueber die Erzeugung eines Spectrums heller Linien durch anomale Dispersion und ihre Verwendung, das „Flash-Spectrum". (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. I, p. 551—555.)

In seiner interessanten Theorie von dem Einflufs der anomalen Dispersion des Lichtes auf die Erscheinungen an der Sonnenoberfläche (vgl. Rdsch. 1900, XV, 625) hatte Julius die Entstehung des „Flash"-Spectrums bei den totalen Sonnenfinsternissen darauf zurückgeführt, dafs das Photosphärenlicht in der die Sonne umgebenden Atmosphäre abnorm gebrochen werde, d. h. also, dafs das Licht des Flashspectrums nicht von der umkehrenden Schicht, sondern von der Photosphäre herrühre. Er zeigte ferner, dafs das in dieser Weise anomal gebrochene Licht fast identische Lichtwellen besitzen wird wie die Lichtstrahlen, welche die Metalldämpfe selbst ausstrahlen. Diese sinnreiche Theorie erklärt die scheinbare Dünne der umkehrenden Schicht und die aufserordentliche Helligkeit der Linien.

Herrn Wood gelang es nun (ähnlich wie Herrn Ebert, dessen Arbeit jüngst hier S. 337 ausführlich referirt ist), ein solches „Flash"-Spectrum zu erzeugen durch eine Anordnung, in welcher er möglichst genau die Bedingungen nachzuahmen suchte, die man an der Oberfläche der Sonne voraussetzt; er erhielt nämlich ein Spectrum heller Linien mit Licht einer Quelle, welche ein continuirliches Spectrum giebt, infolge der anomalen Dispersion in einem glühenden Metalldampfe. Zur Erzeugung einer Atmosphäre von metallischem Dampfe, in der der Brechungsindex sich von Schicht zu Schicht schnell ändert (wie dies in der freien Sonnenatmosphäre der Fall ist), liefs er die mit metallischem Natrium gespeiste Flamme eines Bunsenbrenners gegen die untere Seite einer weifsen Gypsplatte streichen. Blickt man dann längs der Oberfläche der Platte, so sieht man einen dunklen Raum zwischen der Flamme und der kalten Oberfläche; es war daher anzunehmen, dafs, wenn die Temperatur der Flamme infolge der Berührung mit der Oberfläche so stark herabgesetzt ist, auch die Dichte des Natriumdampfes sehr schnell von der Oberfläche der Platte nach innen zunehmen werde. War so die untere Fläche der Gypsplatte mit einer nicht homogenen Schicht von Natriumdampf bedeckt, dann wurde am Rande der Flamme ein Fleck mit concentrirtem Sonnenlicht erleuchtet. Dieser Fleck strahlte nach allen Seiten weifses Licht aus und entsprach der glühenden Sonnenphotosphäre. Ein direct sehendes Spectroskop wurde auf den weifsen Fleck gerichtet und in eine solche Lage gebracht, dafs infolge der Verringerung der Breite der Lichtquelle durch Verkürzung die Fraunhoferschen Linien im Spectrum erschienen; dies entspricht dem Stadium einer Finsternifs, wo nur eine schmale Sichel von der Sonne sichtbar ist. Bewegte man dann das Spectroskop, bis es innerhalb der Ebene der belichteten Oberfläche war, und speiste man die Flamme mit frischem Natrium, so verschwand das Sonnenspectrum und zwei helle, gelbe Linien leuchteten auf fast genau an der Stelle der dunklen Natriumlinien. Schnitt man das Sonnenlicht durch einen Schirm ab, so verschwanden die hellen Linien sofort.

Herr Wood beschreibt noch ein weniger umständliches Verfahren, das helle Linienspectrum durch anomale Dispersion eines ein continuirliches Spectrum gebenden Lichtes im Natriumdampf zu erhalten, welches zu dem gleichen Ergebnisse führte. Er ist nun damit beschäftigt, einen Apparat herzustellen, durch den er hofft, ähnliche Flashspectra durch Dispersion in Dämpfen zu erhalten, welche complicirtere Absorptionsspectra als das Natrium geben. Eine Vergleichung der Flashspectra mit den Emissionspectren der Dämpfe und mit den Photographien der Flashspectra der Sonne wird zweifellos wesentliche Aufschlüsse über diese Frage bringen. Ferner hat Herr Wood auch eine eingehendere Untersuchung über die Dispersion der Metalldämpfe mit empfindlichen Apparaten begonnen und will die Ergebnisse später mittheilen.

F. Pockels: Zur Theorie der Niederschlagsbildung an Gebirgen. (Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. IV, S. 459—480.)

Bekanntlich hat die den regenbringenden Winden zugewandte Seite eines Gebirges eine erhöhte Niederschlagsmenge im Vergleiche sowohl zur vorgelagerten Ebene als auch zur entgegengesetzten Seite des Gebirgszuges. Diese Thatsache ist, seitdem man in der adiabatischen Abkühlung aufsteigender Luftmassen die wichtigste Ursache der Condensation des atmosphärischen Wasserdampfes erkannt hat, nicht mehr schwer zu erklären, denn der gegen eine Bodenerhebung treffende Luftstrom mufs beim Ueberschreiten derselben nothwendig eine Hebung erfahren. Der Verf. hat es nun versucht, diesen Vorgang theoretisch auf quantitativ-analytischem Wege zu verfolgen und die für die Condensation mafsgebende, verticale Geschwindigkeitscomponente zu berechnen.

Hierzu mufste zunächst die Aufgabe gelöst werden, die Strömung der Luft über einen starren Boden von gegebener Gestalt festzustellen, und hierfür waren wiederum

eine Reihe vereinfachender Annahmen nothwendig, welche wie folgt skizzirt sind:

1. Die Strömung mufs stationär angenommen werden. 2. Sie mufs wirbelfrei und continuirlich gedacht sein. 3. Sie mufs überall parallel zu einer bestimmten Verticalebene erfolgen und somit aufser von der verticalen Componente (y) auch von einer horizontalen (x) abhängig sein. 4. Die innere Reibung sowohl als die äufsere (an der Erdoberfläche) mufs vernachlässigt werden können. 5. In grofser Höhe mufs eine rein horizontale Strömung von constanter Geschwindigkeit herrschend gedacht werden. Ueber die Bodengestalt mufs entsprechend der Annahme 3 vorausgesetzt werden, dafs die Profilcurven in allen zur x-y-Ebene parallelen Verticalebenen identisch sind. 6. Das Bodenprofil mufs also periodisch, d. h. die Erdoberfläche als aus gleichgestalteten, parallelen Gebirgswellen gebildet vorausgesetzt werden.

Aufgrund dieser Annahmen werden zunächst die gesuchten Geschwindigkeitscomponenten berechnet und sodann der Versuch gemacht, die gefundenen Formeln auf praktische Beispiele anzuwenden. Diese Rechnungen führen den Verf. zu dem Ergebnifs, dafs unter obigen Voraussetzungen am Abhange eines Gebirgszuges eine Zone maximalen Niederschlages existiren mufs und dafs für die Niederschlagsmenge mehr die Neigung der Erdoberfläche als ihre absolute Erhebung mafsgebend ist; in der Natur findet sich dieses Resultat durch Beobachtungen wenigstens für höhere Gebirge bestätigt.

Wenngleich die abgeleiteten Formeln nur unter den angegebenen, speciellen Voraussetzungen volle Gültigkeit haben und daher in der Natur höchstens annäherungsweise erfüllt sein werden, so bieten dieselben einen sehr brauchbaren Anhalt zur Beurtheilung des rein mechanischen Einflusses der Bodengestaltung auf die Niederschlagsbildung. G. Schwalbe.

J. J. Thomson: Ueber eine Art leicht absorbirbarer Strahlen, die hervorgebracht werden durch das Aufstofsen langsam sich bewegender Kathodenstrahlen. (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. I, p. 361—376.)

Zur Untersuchung der Frage, ob vielleicht irgend welche den Röntgenstrahlen ähnliche Strahlung von der Oberfläche der Anode oder der Kathode ausgehe, benutzte Herr Thomson eine Röhre, welche an dem einen Ende durch eine von fünf einander nahen Löchern durchbohrte Messingplatte verschlossen war; aufsen waren die Löcher mit sehr dünnem Aluminiumblatt bedeckt; nach innen hatte die Platte eine Glimmerscheibe mit einer centralen Oeffnung, durch welche die elektrische Entladung zu dem die Löcher enthaltenden Theile der Platte gelangen konnte. An der Messingplatte war eine lange Metallröhre angebracht, in welcher ein isolirter Griff eine mit dem Elektrometer verbundene Metallscheibe trug. Die Metallröhre und das Messingende der Entladungsröhre waren stets zur Erde abgeleitet. Die andere Elektrode der Entladungsröhre bestand aus einer Aluminiumscheibe. Ob nun eine Strahlung durch die Fenster der Messingplatte hindurchgehe, wurde in der Weise geprüft, dafs man die Metallscheibe lud, und wenn die Isolirung ohne Entladung eine gute war, dann wurden Entladungen durch die Röhre geschickt und unter bestimmten Umständen eine Elektricitätszerstreuung von der Scheibe wahrgenommen. Zuweilen wurde die Anwesenheit von Strahlungen auch durch photographische Aufnahmen hinter dem Fenster geprüft.

Mit einer Inductionsspirale, die Funken von 25 cm gab, wurde selbst bei so hohem Drucke in der Röhre, dafs der dunkle Raum nur 3 mm dick war, eine merkliche Zerstreuung an der Scheibe beobachtet, wenn die Entladung durch die Röhre ging. Der Verlust erfolgte schneller, wenn die Messingplatte negative Elektrode war, als wenn sie positiv war. Die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden war aber im zweiten Falle kleiner als im ersten, weil wegen der Glimmerscheibe die wirksamen Elektroden verschiedene Gröfse hatten. Die Geschwindigkeit der Elektricitätszerstreuung an der Metallscheibe war unabhängig von dem Sinne ihrer Elektrisirung; die Scheibe nahm keine Ladung an, wenn sie vorher ungeladen gewesen. Die Zerstreuung zeigt, dafs das Gas aufserhalb der Entladungsröhre ionisirt ist, und dafs diese Ionisirung ähnlich der durch Röntgenstrahlen hervorgebrachten ist. Eine photographische Platte aufserhalb der Entladungsröhre hinter den Löchern gab in fünf Minuten schöne Bilder dieser Löcher; die Photographien waren dichter, wenn die Messingplatte Kathode war, als wenn sie Anode war. „Somit war aufserhalb der Entladungsröhre, auch wenn das Gas unter einem sehr viel gröfseren Drucke sich befand als in gewöhnlichen Röntgenröhren, eine Strahlung vorhanden, die ähnliche Eigenschaften besitzt wie die Röntgenstrahlen."

Da für die Versuche nur geringe Potentialdifferenzen erforderlich waren, wurde statt der Inductionsspirale eine kleine Batterie gewählt und mit dieser viel regelmäfsigere und leichter mefsbare Resultate erzielt. Die so erhaltenen Strahlen zeigten nun eine sehr grofse Absorbirbarkeit, da ein Schirm aus dem sehr dünnen, für die Fenster verwendeten Aluminium zwischen Fenster und Scheibe gestellt, die Elektricitätszerstreuung auf etwa ein Sechstel ihres früheren Werthes verminderte. Auch eine dünne Luftschicht absorbirte bereits die Strahlung stark.

Weiter wurde gefunden, dafs die Strahlung an der Stelle entstand, wo das negative Glimmlicht auf eine feste Oberfläche trifft. War z. B. das Fenster Kathode und dehnte sich das negative Glimmlicht bis zur Anode aus, dann war die Anode die Quelle der Strahlung, wovon man sich überzeugen konnte, wenn man das negative Glimmlicht durch einen Magneten ablenkte. Sobald nämlich das Glimmlicht die Anode zu verlassen begann, fing die Zerstreuung an abzunehmen, und wenn das Glimmlicht von der Anode ganz entfernt war, hörte die Zerstreuung auf. War die Entladungsröhre so evacuirt, dafs der negative dunkle Raum bis zur Anode reichte, dann war die Geschwindigkeit der Zerstreuung sehr klein.

Nachdem somit der Ursprung der Strahlen ermittelt war, wurde eine Entladungsröhre mit einem Fenster benutzt, das nicht selbst Elektrode war, sondern dessen Lage im negativen Glimmlicht beliebig verändert werden konnte. Aufser der Bekräftigung der früheren Ergebnisse und dem Nachweise, dafs die Geschwindigkeit des Verlustes bei veränderlicher Stärke des die Entladungsröhre durchsetzenden Stromes in einem Stadium sehr schnell mit dem Strome wächst, wurden mit diesem Apparate noch einige weitere interessante Thatsachen ermittelt. Zunächst, dafs die Strahlung, welche den Elektricitätsverlust hervorbrachte, nicht herrührt von dem aus der negativen Säule herkommenden Lichte, sondern von dem Stofse der negativ elektrischen, von der Kathode fortgeschleuderten Theilchen gegen die Fenster. Dies konnte durch die Wirkung eines kräftigen Magnetfeldes erwiesen werden, das, trotzdem es ein stärkeres Leuchten des negativen Glimmlichtes veranlafste, durch Verhindern des Aufstofsens der Theilchen den Elektricitätsverlust aufhob.

Eine zweite interessante Erscheinung war, dafs die Geschwindigkeit der Zerstreuung, wenn man die Fenster der Kathode näherte, erst zunahm, dann aber, wenn sie dem dunklen Raum nahe kamen, nahm der Verlust schnell ab und hörte, wenn sie ganz in dem dunklen Raume sich befanden, vollständig auf. Um hier genaue Messungen zu ermöglichen, wurde eine dritte Röhre verwendet mit feststehender Anode und festem Fenster, während die Kathode auf Quecksilber schwimmend in jede gewünschte Stellung zu den anderen Punkten gebracht werden konnte. Die Messungen gaben genaue numerische Daten für die Abhängigkeit des Elektricitätsverlustes von dem Abstande der Fenster und von der Stärke des durch die Entladungsröhre gehenden Stromes.

„Da die Strahlen, welche der Scheibe die Elektricität

entführten, alle Charaktere der Röntgenstrahlen zeigen, obwohl sie aufserordentlich geringes Durchdringungsvermögen besitzen, scheint der Schlufs gerechtfertigt, dafs sie entstehen durch den Stofs der verhältnifsmäfsig langsam im negativen Glimmlicht sich bewegenden Korpuskeln gegen die Fenster. Die Intensität der Strahlung ist ein Mafs der Geschwindigkeit, mit welcher die Energie dieser Korpuskeln durch die Flächeneinheit an der Stelle, wo sie aufstofsen, hindurchgeht. Die (in der Abhandlung angeführten) Zahlen zeigen, dafs diese Geschwindigkeit klein ist innerhalb des dunklen Kathodenraumes, und schnell zu einem Maximum anwächst an seiner Lichtgrenze, dann factisch bis auf Null abnimmt am positiven Ende des negativen Glimmlichtes. Dies Resultat wird leicht erklärt durch die Auschauung, die ich 1900 aufgestellt. Nach dieser rührt die Ionisirung, welche eintritt, wenn die elektrische Entladung durch ein Gas geht, von der Bewegung anderer Ionen durch das Gas her; so ist jedes Ion gleichsam das Kind eines anderen Ions, indem der Vater durch das elektrische Feld in schnelle Bewegung versetzt worden. Die Ionisirung durch die Kathoden- oder Lenard-Strahlen ist ein besonderer Fall dieses Princips. Diese Ansicht wird weiter gestützt durch die jüngst von Prof. Townsend im Cavendish Laboratorium ausgeführten Versuche (Rdsch. 1901, XVI, 104) über die Ionisirung, die hervorgebracht wird infolge der Bewegung durch Röntgenstrahlen erzeugter negativer Korpuskeln durch Gase bei niedrigem Druck unter einem elektrischen Felde; nach diesen Versuchen ist das negative Körpercheu ein viel wirksameres ionisirendes Agens als das positive Ion."

Herr Thomson giebt hierauf eine ausführlichere Theorie der in Vacuumröhren auftretenden Erscheinungen des negativen Glimmlichtes, des dunklen Raumes und der positiven Lichtsäule, wegen deren auf das Original verwiesen sei.

F. Plateau: Neue Untersuchungen über die Beziehungen zwischen den Insecten und den Blumen. III. Bewundern die Syrphiden die Farben der Blüthen? (Mém. de la soc. zool. de France 1901, vol. XIII, p. 266—285.)

In dieser Zeitschrift sind die neueren Untersuchungen des Herrn Plateau über das Verhalten der Insecten gegenüber den Blüthenfarben mehrfach kritischen Besprechungen unterzogen worden (Rdsch. XI, 258; XII, 130; 407; XV, 650). Es dürfte erinnerlich sein, dafs Herr Plateau zu der Annahme gelangt ist, dafs die Insecten bei ihren Blüthenbesuchen durch die verschiedenen Farben der Blüthen wenig oder gar nicht beeinflufst werden, und dafs die Anlockung wesentlich durch den Geruch des Honigs erfolge. Diese Anschauung steht in directem Widerspruch mit den von den früheren Beobachtern, namentlich H. Müller mitgetheilten Beobachtungen und Erwägungen, und in Anbetracht der Wichtigkeit dieser Frage für die Erklärung der gegenseitigen Anpassungen zwischen Blüthen und Insecten — hatte doch H. Müller geradezu eine Züchtung bestimmter Blüthenfarben durch die Insecten nachzuweisen versucht — ist daher eine möglichst einwandfreie Beweisführung erforderlich; dafs die Versuche Plateaus in dieser Beziehung noch nicht durchweg beweisend sind, wurde bereits früher von anderer Seite hier dargelegt.

In der vorliegenden kurzen Mittheilung behandelt Herr Plateau die Frage, ob man von gewissen Insecten sagen könne, dafs sie die Farben der von ihnen besuchten Blüthen „bewundern", dafs sie an ihnen ein Wohlgefallen empfänden und diesem durch längeres, wiederholtes Betrachten Ausdruck gäben. Solches war von H. Müller von gewissen Schwebfliegen (Syrphiden) angegeben worden, welche er über schön gefärbten Blüthen eine Zeitlang schwebend und sich „am Anblicke derselben weiden" sah. Nachdem Verfasser darauf aufmerksam gemacht hat, dafs Beobachtungen dieser Art bisher nur in sehr geringer Zahl — er zählt im ganzen sieben — gemacht seien, und dafs diese sich alle auf die intellectuell hinter den Hymenopteren zurückstehenden Syrphiden beziehen, führt er anfgrund eigener und fremder Beobachtungen aus, dafs Schwebfliegen in ganz gleicher Weise auch über unscheinbar gefärbten, grünen oder sonst wenig auffälligen Blüthen, ja auch grünen Blättern, geschlossenen Knospen, grünen Früchten, Zweigen, sowie über ganz beliebigen anderen Körpern, wie Möbeln, der Hand, dem Spazierstock u. s. w. schwebend beobachtet werden können. Diese Thatsachen — die übrigens von jedem, der den Gewohnheiten der Schwebfliegen einige Aufmerksamkeit schenkt, leicht bestätigt werden können — mahnen allerdings zur Vorsicht bei der Beurtheilung des von H. Müller geschilderten Verhaltens und der von diesem Autor aus demselben gezogenen Schlüsse auf einen „ausgeprägten Farbensinn" dieser Thiere. R. v. Hanstein.

Ueber Fortschritte in der Salpetersäurefabrikation.

Einem Aufsatz von Herrn Robert Hasenclever (Chemische Industrie, XXIV. Jahrgang, Nr. 6, S. 189) sowie der Chemischen Patentliteratur entnehmen wir folgende Angaben über die neueste Entwickelung der Salpetersäureindustrie.

Der Procefs der Salpetersäurebildung besteht in der doppelten Umsetzung je eines Molecüls Natronsalpeter und Schwefelsäure. Die entstehenden Producte sind Salpetersäure und primäres Natriumsulfat, das „Bisulfat" der Salpetersäurefabriken. Bei hohen Temperaturen wirkt Bisulfat auf ein weiteres Molecül Salpeter ein; es destillirt noch ein Molecül Salpetersäure ab und zurück bleibt normales Sulfat. Die nothwendige hohe Temperatur bewirkt aber Zersetzung der gebildeten Salpetersäure, und das Natriumsulfat bleibt in den Destillirkesseln als feste, schwer entfernbare Masse zurück. Man verzichtet daher auf die volle Ausnutzung der angewendeten Schwefelsäure, erzielt dadurch eine reinere Salpetersäure, schont die Apparate und behält einen leichtflüssigen Rückstand von Bisulfat, der aus den Kesseln nach Beendigung der Destillation in flüssigem Zustande abgelassen werden kann.

Die abdestillirende Salpetersäure ist von vornherein wasserhaltig, enthält nur etwa 62 bis 67% HNO_3, da man zur Zersetzung des Salpeters aus Preisrücksichten eine Schwefelsäure von nur 78% H_2SO_4-Gehalt etwa anwendet. Der Destillationsprocefs verläuft auch nicht gleichmäfsig; anfangs destillirt starke Salpetersäure, gegen Schlufs der Operation eine starke wasserhaltige Säure. Die Säure ist verunreinigt durch Stickstoffoxyde und Halogenverbindungen; doch gelingt es durch Einblasen von Luft in die erwärmte Säure, diese Verunreinigungen zu entfernen.

Die Chemische Fabrik Griesheim (D. R. P. 59099) erzielte die Gewinnung einer reinen und hochprocentigen Säure bei dem gewöhnlichen Destillationsprocefs durch Einschalten eines Sammelgefäfses für Salpetersäure zwischen den Kühlern und dem Destillationsapparat. Der Kühler wird dabei so heifs erhalten, dafs nur die Salpetersäure condensirt wird und in das Sammelgefäfs abläuft, während die Stickstoffoxyde und Halogenverbindungen als Gase den Kühler verlassen.

Noch vollständiger wurde diese Reinigung durch Einblasen von Luft in die Rohrleitung zwischen Destillirgefäfs und Kühler bewirkt. (D. R. P. 73421 von Guttmann und Rohrmann.) Die Halogenverbindungen werden vom Luftstrom mit fortgerissen, die niederen Oxyde des Stickstoffs aber werden durch den Luftsauerstoff unter Mitwirkung des Wassers zu Salpetersäure oxydirt.

Eine andere Lösung des Problems, reine und starke Säure im gewöhnlichen Destillationsprocefs zu erzielen,

hat Valeutiner (D. R. P. 63207) gefunden. Wie oben erwähnt wurde, zersetzt sich die gebildete Salpetersäure bei hohen Temperaturen. Setzt man also die Destillationstemperatur herab durch Anwendung des luftverdünuten Raumes, so ist die überdestillirende Säure reiner.

Niedrige Destillationstemperatur, zugleich eine bessere Ausnutzung der angewendeten Schwefelsäure ist von Uebel auf anderem Wege, durch eine Abänderung des chemischen Processes, erreicht worden. Uebel beobachtete, dafs beim Eingiefsen von verdünnter Schwefelsäure in geschmolzenes Bisulfat bei Temperaturen bis 300° nur Wasserdampf entweicht. Es tritt eine Bindung der Schwefelsäure an Bisulfat ein; es werden Polysulfate gebildet, deren Zusammensetzung zwischen den Formeln $NaHSO_4 . H_2SO_4$ und $Na_2S_2O_7 . 3\,H_2SO_4$ schwankt. Diese Polysulfate erwiesen sich als sehr geeignet zum Ersatz der Schwefelsäure bei der Salpetersäurefabrikation. Man läfst neuerdings nach einem Verfahren von Uebel (D. R. P. 10692 der Chemischen Fabrik Rhenania) Polysulfat auf Salpeter einwirken. Man erhält dabei eine sehr hochprocentige und reine Salpetersäure. Das Polysulfat geht bei der Umsetzung mit dem Salpeter wieder in Bisulfat über. Aus diesem läfst sich aufs neue Polysulfat erhalten, wenn bei gewissen Temperaturen verdünnte Schwefelsäure mit Bisulfat gemischt wird. Es wird also das Bisulfat nochmals zur Salpetersäurefabrikation ausgenutzt.

Auf eine sehr sinnreiche Weise hat der Erfinder endlich noch einen weiteren Uebelstand des üblichen Destillationsprocesses: das lästige Schäumen beim Austreiben der letzten Salpetersäureantheile, zu beseitigen gewufst. Er führt nämlich die Destillation in dem Destillationskessel nicht bis zu Ende durch, sondern läfst, sobald die Hauptmenge der starken Salpetersäure abgetrieben ist, den heifsen Kesselinhalt in ein Gefäfs fliefsen, das stark erhitztes, geschmolzenes Bisulfat enthält. Ohne Aufschäumen und in sehr kurzer Zeit entweichen nunmehr die letzten Reste Salpetersäure. Arbeitet man mit zwei Destillirkesseln, die mit einer Condensationskolonne verbunden sind, so wird es möglich, wenn die Kessel zu verschiedenen Zeiten angeheizt werden, continuirlich zu arbeiten. Man wird den Inhalt des ersten Kessels in die heifse Bisulfatschmelze ablassen, wenn der zweite Kessel gerade in voller Destillation ist. Die Kessel brauchen bei dieser Arbeitsweise nicht so hoch wie früher erhitzt zu werden; man kann darum schon nach kurzer Frist eine neue Füllung geben. Die Ersparnisse an Arbeit, Zeit, Apparaten und Heizmaterial sind ganz bedeutende.

Das Polysulfat hat inzwischen auch noch anderweitige Verwendung gefunden. Nach einem Patente von Lamberts (D. R. P. 113784) dient es vortheilhaft als Ersatz für rauchende Schwefelsäure „Oleum“ bei gewissen Sulfirungsprocessen in der Theerfarbenindustrie. Die Chemische Fabrik Rhenania wendet es an Stelle von Schwefelsäure zur Zersetzung von essigsaurem Kalk an. (D. R. P. 117539.)

Es ist also durch technische Ausnutzung der Beobachtung, dafs Polysulfat aus Bisulfat und verdünnter Schwefelsäure unter bestimmten Bedingungen entsteht, möglich geworden, ein bis dahin ziemlich werthloses Abfallproduct der Salpetersäurefabriken nutzbringend zu verwerthen. C. S.

Literarisches.

B. Weinstein: Thermodynamik und Kinetik der Körper. Erster Band: Allgemeine Thermodynamik und Kinetik und Theorie der idealen und wirklichen Gase und Dämpfe. Mit eingedruckten Abbildungen. XVIII u. 48 S. gr. 8°. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die mechanische Wärmetheorie ging ursprünglich von den Vorgängen aus, die an den Dampfmaschinen beobachtet wurden, und hatte ihre Grundpfeiler in den beiden Hauptsätzen, demjenigen von der Erhaltung der Energie (Julius Robert Mayers Energiegesetz) und demjenigen von der Unmöglichkeit des selbständigen Ueberganges von Wärme aus einem kälteren in einen wärmeren Körper (Carnot-Clausiussches Princip). Zu diesen beiden Principien gesellte sich dann die kinetische Gastheorie, welche die Anschauung der Wärme als Bewegung auf die Constitution zunächst der Gase übertrug, bald aber zu einer kinetischen Theorie aller Körper verwandte. Diese Hypothese, der das Experiment das Boyle-Gay-Lussacsche Gesetz über den Zusammenhang des Volumens, des Druckes und der Temperatur der Gase als grundlegende und in Rechnung zu ziehende Thatsache geliefert hatte, welche in einer Gleichung, später Zustandsgleichung benannt, ihren charakteristischen Ausdruck erhielt, wurde der Ausgangspunkt für die eigenthümlichen theoretischen Untersuchungen der mechanischen Wärmetheorie. Auf den genannten Grundlagen bauten sich die ersten grofsen Werke über die Thermodynamik auf, von denen wir nur die von Clausius, Zeuner, Rühlmann nennen wollen, das erstere rein wissenschaftlich, die beiden anderen unter Berücksichtigung der Anwendungen geschrieben; von den späteren zusammenfassenden Büchern mögen noch die von Bertrand und Kirchhoff erwähnt werden.

Eine bedeutende Erweiterung erfuhren die thermodynamischen Untersuchungen, als man die Sätze der Thermodynamik auf dasjenige Gebiet anwandte, das jetzt unter dem Namen der physikalischen Chemie begriffen wird, als man also die energetischen Ergebnisse der thermodynamischen Forschung auf solche physikalischen und insbesondere chemischen Processe anwandte, die mit der Theorie der Dampfmaschine und der mit ihnen verknüpften Wärmeerscheinungen nicht unmittelbar zusammenhängen. Der Verlauf der Lösungsphänomene, der Osmose, der Elektrolyse, überhaupt der chemischen Processe wurde mit Hülfe thermodynamischer Betrachtungen verfolgt, und es entstand eine überreiche Literatur, wie man aus dem stetigen Anschwellen der betreffenden Abschnitte in den Jahresberichten der Fortschritte der Physik wahrnehmen kann, die gerade dadurch einen über das zulässige Mafs hinausgehenden Umfang erhalten haben.

Unter den bisher veröffentlichten Büchern über Thermodynamik fehlte es an einem solchen, das diese neuere Richtung bezüglich der Grundlehren der erwähnten, weit verzweigten Anwendungen berücksichtigte. Der dankenswerthen, aber auch recht mühsamen Aufgabe, ein derartiges zusammenfassendes Werk abzufassen, hat sich Herr B. Weinstein unterzogen, mühsam besonders wegen der Nothwendigkeit, die ungemein grofse Literatur zu sichten und dasjenige zur Darstellung zu bringen, was von fundamentaler Bedeutung und von bleibendem Werthe ist. Soweit sich das Unternehmen nach dem vorliegenden ersten Bande beurtheilen läfst, ist der Versuch gelungen und verspricht einen nützlichen Fortgang. Zwar vermifst Referent öfters die Berücksichtigung mancher der neuesten Arbeiten, wie z. B. in der kinetischen Gastheorie; doch ist der Verfasser bei seiner Auswahl wohl einerseits durch das Bestreben geleitet worden, die älteren fundamentalen Untersuchungen in breiterer Darstellung vorzuführen, andererseits von der Einverleibung der zumtheil noch strittigen Entwickelungen durch die Scheu vor der Vergröfserung des Buches bei einer Aufnahme nicht ganz sicherer theoretischer Speculationen zurückgehalten worden. Dagegen hat er durch Hinzufügung der Ergebnisse eigener Forschungen dazu beigetragen, dafs einzelne Partien weiter ausgebaut und mit dem Ganzen in besseren organischen Zusammenhang gebracht sind.

Wie der Titel besagt, behandelt dieser erste Band die allgemeine Thermodynamik. Nachdem im ersten Kapitel kurz die Grundbegriffe von der Wärme und den

Wärmeerscheinungen erklärt sind, werden im zweiten die beiden Hauptsätze der mechanischen Wärmetheorie entwickelt und im dritten die Zustandsgleichungen der Körper, insbesondere der Gase und Flüssigkeiten, besprochen. Die Gleichungen und Darstellungen der Thermodynamik für die Phänomeue der Wärmelehre werden, nach den verschiedenen Variabeln klassificirt, im vierten Kapitel vorgeführt. Das fünfte kehrt dann wieder zur Zustandsgleicbung und zur Kinetik der idealen Gase zurück, um insbesondere das Maxwellsche Gesetz über die Vertheilung der Geschwindigkeiten in einem idealen Gase abzuleiten und die aus ihm sich ergebenden Folgerungen zu ziehen. Das thermische Verhalten der idealen Gase, die Bewegung, die Reihuug uud die Wärmeleitung in ihnen, sowie Maxwells Theorie der Gase werden iu den beiden folgenden Kapiteln (sechs und sieben) untersucht. Das letzte Kapitel endlicb ist den wirklichen Gasen gewidmet.

Neben der reinen Theorie werden überall, natürlich vor allem im letzten Kapitel, die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten herangezogen, über deren Unvollständigkeit — trotz ihrer Menge — der Verfasser wiederholt Klage erhebt. Besonders wird die van der Waalssche Zustandsgleichung immer wieder mit den ermittelten Thatsachen verglicben, und das Ergebnifs dieser vielseitigen Vergleichung ist für die Formel nicht gerade günstig, da die Abweichungen oft so grofs werden, dafs auch von einer Annäherung an die Erscheinungen bei ihr nicht mehr geredet werden kann. Auf Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, indem erst der weitere Fortgang des Werkes abgewartet werden mufs. E. Lampe.

A. Lottermoser: Ueber anorganische Colloide. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, Bd. VI, 80 S. (Stuttgart 1901, Enke.)

In der vorliegenden Scbrift giebt Verf. eine vollständige Uebersicht aller dic anorganiscben Colloide betreffeuden Arbeiten sowie auch seiner eigenen Untersuchungen auf diesem Gebiete. Die bisher bekannten anorganischen Colloide, die verschiedenen Methoden ihrer Darstellung, ihre Eigenschaften werden der Reihe nacb, wenn auch in Kürze, docb möglichst vollständig besprochen, so dafs der Leser eine genaue Einsicht in den jetzigen Stand dieses sowohl theoretisch als praktisch wichtigen Gegenstandes gewinnt.

Folgende Verbinduugen bezw. Elemente sind hisher in colloidalen Lösungen hergestellt und studirt worden:

I. Hydroxyde. Kieselsäure, Ferrihydroxyd, Aluminiumhydroxyd, Chromhydroxyd, Titan-, Zirkonium-, Thoriumhydroxyd, Wolfram- und Molybdäusäure, Zinnsäure, Manganbydrat. In allen diesen Colloiden können aucb andere Flüssigkeiten, wie Alkohol, Glycerin, Aether, Schwefelkohlenstoff die Rolle des Wassers übernehmen; so entstehen die Alkohole, Glycerosole u. s. w.

II. Verschiedene Verbindungen. 1. Ferrocyankupfer, Berliner und Turnbulls Blau; 2. Verbindungen von Metallhydroxyden mit organischen hydroxylhaltigen Körpern, so z. B. die von Graham dargestellte Verbindung von Zucker mit den Hydroxyden von Kupfer, Eiseu und Uran.

III. Sulfide, z. B. Arsen-, Antimon-, Cadmiumsulfid. In neuerer Zeit sind fast sämmtliche Schwermetallsulfide in Hydrosole übergeführt worden.

IV. Elemeute. 1. Schwefel; 2. Selen; 3. Wolfram; 4. Bor und Silicium; 5. Gold und der Goldpurpur des Cassius — ein Gemisch rothen metallischen Goldes mit Zinnsäure (Zsigmondy) — sowie audere Goldpurpursorten; 6. Platin, Palladium, Rhodium u. s. w.; 7. Silber, bei dessen Besprechung Verf. die Uutersuchungen Carey Leas (Rdsch. IV, 1889, 514 und 630), Pranges, E. A. Schneiders, E. v. Meyers und seine eigenen eingehend berücksichtigt; 8. Quecksilber; 9. Wismuth; 10. Kupfer.

Dann werden Bredigs Methode zur Gewinnung von Metallhydrosolen (Rdsch. XIV, 1899, 132) sowie die Untersuchungen von E. v. Meyer und Verf. über die colloidalen Halogenverhindungen des Silbers und Quecksilbers mitgetheilt. Die letzteren entstehen durch Einwirkung der Halogene im gasförmigen oder gelösten Zustande auf die betreffenden Hydrosole. Das leichte Abscheiden dieser unbeständigen Colloide als Gel durcb Elektrolyse wird durch Zusatz beständiger Colloide, wie Eiweifs, Gelatine, gehindert — eine allgemeine Erscbeinung, worauf Verff. eine Methode zur Gewinnung des festen Sols gründeten. [Verf. benutzt die Bezeichnung „festes Sol“ für jene aus der Pseudolösung abgeschiedenen Colloide, die die Fähigkeit, mit Wasser wieder eine Pseudolösung zu bilden, nicht verloren haben, während das Hydrogel der unlöslich gewordene Körper ist.]

Zum Schlufs bespricht Verf. die Anschauungen über die Natur der Colloide. Mit den meisten anderen Autoren nimmt auch er an, dafs man bei den colloidalen „Lösungen“ mit Suspensionen feinster Theilchen im Wasser zu thun hat, wofür auch Untersuchungen von E. v. Meyer und Verf. sprechen. Sie fanden, „dafs bei gleichen Verhältnisseu des Hydrosoles die Menge Säure, die gerade Ausfällung bewirkt, umgekehrt proportional ihrer Affinitätsgröfse ist“. Aehnlicbe Gesetzmäfsigkeit fand auch Bodländer (vergl. Rdsch. VIII, 1893, 436), als er den Einflufs von Säuren auf die Sedimentation eines in mechanischer Suspeusiou befindlicben Stoffes, des geschlämmten Kaolins, studirte. Sehr aufklärend in dieser Hinsicht sind auch Springs interessante Untersuchungen (vergl. Rdsch. XV, 1900, 600) über Flockenbildung in trüben Medien. P. R.

O. Seeliger: Thierlehen der Tiefsee. 49 S. u. 1 Taf. 8. (Leipzig 1901, Engelmann.)

Verf. bespricht zunächst kurz die Methoden der Tiefseefischerei, erörtert daun die Lebensbedingungen der Tiefseethiere (Temperatur, Wasserdruck, chemische Beschaffenheit des Tiefseewassers, Licbt), bespricht im Anschlusse daran die Färbung der Tiefseethiere, die in der Ausbildung der Augen, Fühler, Gliedmafsen uud Leuchtorgane hervortretenden besonderen Anpassungen an die abyssische Lehensweise, sowie die Beziehungen der Tiefseethiere zu ausgestorbenen Thiergruppen. Des weiteren wird das Problem von der Herkunft der Meeresthiere gestreift und kurz des Bathybius gedacht. Zum Schlusse berührt Verf. die Frage nach der Ernährung der Tiefseethiere und den Antheil der Diatomeen und beschalten Rhizopoden an der Bildung des Meeresbodens. In einer Anzahl von Anmerkungen sind einige der im Text berührten Fragen etwas weiter ausgeführt, bezw. ist auf einschlägige, wissenschaftliche Publicationen verwiesen. Auf einer farbigen Tafel siud einige, dem Laien weniger bekannte Seethiere dargestellt. Wer in aller Kürze einen Ueberblick über die wichtigsten Ergebnisse der neueren biologischen Tiefsee-Erforschung zu erhalten wünscht, dem kann das kleine Heft empfohlen werden. R. v. Hanstein.

Maxime Cornu †.

Nachruf von Prof. **P. Magnus.**

Am 3. April 1901 starb in Paris im Alter von 57 Jahren der ausgezeichuete Botaniker Max. Cornu. Er wurde am 16. Juni 1843 zu Orléans geboren. Er besuchte die École normale supérieure. Für seine Arbeit über die Saprolegnieen (Wasserpilze) wurde er von der Académie des sciences in Paris mit dem Preise Desmazières gekrönt und erwarb mit ihr 1872 den Doctor der Naturwissenschaften. Schon 1869 wurde er zum Repetitor für Botanik an der Sorbonne ernannt. Er füllte diesen Posten bis 1874 aus, wo er zum Aide naturaliste für Botanik am Naturhistoriscben Museum zu Paris ernannt wurde. Nach dem Tode von Decaisne

wurde er 1884 „Professeur de culture“ am Muséum d'histoire naturelle in Paris und verblieb in dieser Stellung bis zu seinem Tode.

Cornu beschäftigte sich zuerst hauptsächlich mit der Erforschung des Baues und der Entwickelung der Pilze. Seine Studien über die Entwickelung der Saprolegnieen wurden schon oben erwähnt. Ihnen schliefsen sich Studien über den falschen Mehlthau (Mildiou-Peronospora) mehrerer Kulturpflanzen an, von denen ich hier den Wein und den Salat hervorhebe. Er studirte die Rostpilze mit grofsem Erfolge. So stellte er durch genaue Impfversuche fest, dafs ein auf dem Rohre (Arundo Phragmites) wachsender Rostpilz die in seine Entwickelung gehörenden Aecidien (Pilzbecherchen) auf dem kriechenden Ranunkel entwickelt, und dafs zu dem den Kiefern so sehr verderblichen Riudenroste [Peridermium truncicola (Wallr.)] das auf Cynanchum wachsende Cronartium gehört. Von Brandpilzen studirte Cornu die den Zwiebeln so verderbliche Urocystis Cepulae und wies deren grofse Schädlichkeit nach. Eine bisher ganz verkannte Gruppe kleiner, parasitischer Pilze erkannte er als Brandpilze und gründete darauf die Gattung Doassansia. Einen dieser Gattung nahe verwandten Pilz benannte Setchell sehr passend nach ihm Cornuella. Auch die auf Hutpilzen und grofsen Schwämmen parasitirenden Nectriaceen erforschte er mit grofsem Erfolge, und ebenso studirte er in Gemeinschaft mit Herrn Ch. Brongniart die auf den weiblichen Heuschrecken auftretende Entomophthora, woran er die Hoffnung knüpfte, mit diesem Pilze die Plage bekämpfen zu können. Von besonderer Wichtigkeit waren seine ausgedehnten und eingehenden Studien über die Reblauskrankheit des Weinstocks. Er verfolgte die Entwickelung der Reblaus und der von ihr hervorgebrachten Gallen und pathologischen Wirkungen mit grofser Schärfe und empfahl darauf gestützte Bekämpfungsmittel.

Mit seiner Ernennung zum Professeur de culture und Director des botanischen Gartens in Paris wandte sich entsprechend seinem Amte sein Interesse der Pflanzenkultur im weitesten Mafsstabe zu. Namentlich berücksichtigte er auch die Interessen der französischen Colonien. Er zog einerseits in Paris viele Nutzpflanzen aus den verschiedensten Gegenden in zahlreichen Exemplaren und vertheilte sie unter Berücksichtigung der dabei gewonnenen Erfahrungen und der klimatischen Verhältnisse der einzelnen Colonien an diese. Er regte so diese mit gutem Erfolge zur Pflege vieler Kulturpflanzen an. Andererseits kultivirte er viele in den Colonien wachsende Nutz- und Heilpflanzen in Paris, bestimmte sie wissenschaftlich genau, stellte ihren Nutzwerth für die Menschheit, sei es als Nahrung oder als specifisches Heilmittel oder in technischer Beziehung, fest, um dann zu ihrer Kultur zu ermuntern oder von derselben abzurathen.

So war er unermüdlich bis zu seinem Lebensende thätig. Im vergangenen Sommer nahm er auch lebhaften Antheil an mehreren internationalen Congressen, welche mit der Weltausstellung in Paris verbunden waren, und leitete den Congrès international de la Ramie, der vom 28. bis 30. Juni 1900 in Paris tagte. Er verstand es stets, die Ergebnisse der exacten wissenschaftlichen Forschung dem Wohle der Menschheit dienstbar zu machen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 1. Juli las Herr Berthelot: Équilibres chimiques. Acide phosphorique et chlorures alcalinoterreux. — Henri Moissan: Nouveau traitement de la niobite. Préparation et propriétés de la fonte de niobium. — Le Secrétaire perpétuel présente: 1° un Ouvrage ayant pour titre: „Expédition norvégieune de 1899—1900 pour l'étude des aurores boréales. Résultats et recherches magnétiques“ par M. Kr. Birkeland. 2° le 2° volume d'un Traité général de Viticulture. Ampelographie publiée par MM. Viala et Vermorel. — G. Bigourdan: Nébuleuses nouvelles découvertes à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — Doué et Rivet: Observation, en mer, de la comète de mai 1901. — André Seligmann-Lui: Sur une interprétation mécanique des principes de la thermodynamique. — J. de Kowalski et Jean de Modzelewski: Sur les indices de réfraction des mélanges des liquides. — F. Larroque: Les ondes hertziennes dans les orages. — A. Astruc et J. Tarbouriech: Acidimétrie de l'acide arsénique. — A. Seyewetz et Blanc: Sur la combinaison non colorante du tétrazotolylsulfite de sodium avec l'éthyle-β-naphtylamine et sa transformation en matière colorante. — C. Martine: Sur l'action de l'aldéhyde henzoïque sur le menthol sodé et sur de nouvelles méthodes de préparation de la benzylidènementhone. — André Helbronner: Combinaison du camphre avec l'aldéhyde β-oxy-α-naphtoïque. — Fr. March: Action de la bromacétophénone sur l'acétylacétone sodée. — F. Leteur: Action de l'hydrogène sulfuré sur l'acétylacétone. — H. Herissey: Influence du fluorure de sodium dans la saccharification, par la seminase, des hydrates de carbone conteuus dans les albumens cornés des graines de légumineuses. — P. Vignon: Sur les centrosomes épithéliaux. — G. Chauveaud: Observations sur la racine des Cryptogames vasculaires. — R. Bouilhac: Sur la végétation du Nostoc punctiforme en présence de différents hydrates de carbone. — H. Devaux: Généralité de la fixation des métaux par la paroi cellulaire. — F. Pearce et L. Duparc: Sur les données optiques relatives à la macle du péricline. — G. B. M. Flamand: Sur la présence du dévonien à Calceola sandaliua dans le Sahara occidental (Gourara, Archipel touatien). — Deuoyés, Martre et Rouvière: Action des courants de haute fréquence sur la sécrétion urinaire. Renseignements fournis par l'aualyse chimique. — Maurice Nicloux: Passage de l'oxyde de carhone de la mère au foetus. — A. Charrin et Gabriel Delamare: Hérédité cellulaire. — H. Causse: Sur une réaction caractéristique des eaux pures. — Fred Landolph adresse une Note ayant pour titre: „Nouvelle méthode analytique pour l'analyse des sucs gastriques. Dosage du chlore total par la craie sodée; classification nouvelle.“

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 23. Mai wurden folgende Abhandlungen gelesen: „On the Presence of a Glycolytic Enzyme in Muscle.“ By Sir Lauder Brunton and Herbert Rhodes. — „On Negative After-images and their Relation to certain other Visual Phenomena.“ By S. Bidwell. — „The Solar Activity 1833 — 1900.“ By Dr. W. J. S. Lockyer. — „A. Comparative Crystallographical Study of the Double Selenates of the Series $R_2M(SeO_4)_2\,6\,H_2O$. — Salts in which M is Magnesium.“ By A. E. Tutton. — „On the Intimate Structure of Cristals. Part V. — Cuhic Crystals with Octahedral Cleavage.“ By Professor W. J. Sollas. — „Preliminary Statement on the Prothalli of Ophioglossum pendulum L.; Helminthostachys zeylanica Hook., and Psilotum sp.“ By Dr. W. H. Lang.

Vermischtes.

Die Geschäftsführer der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, welche vom 22. bis 28. September in Hamburg tagen wird, haben die Einladungen versandt und die allgemeine Tagesordnung wie folgt festgestellt: Sonntag den 22. September: Sitzungen des Vorstandes der Gesellschaft und des wissenschaftlichen Ausschusses; Abends: Begrüfsung der Gäste. — Montag den 23. Morgens: Erste allgemeine Versammlung; Begrüfsungsansprachen; Vorträge der Herren E. Lecher (Prag): „Ueber die Hertzsche Entdeckung elektrischer Wellen und deren weitere Ausgestaltung“; F. Hofmeister (Strafsburg): „Der chemische Hausrath der Zelle“; Th. Boveri (Würzburg): „Das Problem der Befruchtung“; Nachmittags: Abtheilungssitzungen; Abends:

Zwangslose Zusammenkunft im Zoologischen Garten. — Dieustag den 24. Morgens: Abtheilungssitzungen; Nachmittags: Abtheilungssitzungen; Abends: Empfang durch einen hohen Senat. — Mittwoch den 25. Morgens: Geschäftssitzung der Gesellschaftsmitglieder; Gesammtsitzung beider Hanptgrnppen, Verhandlungsthema: Die neuere Entwickelung der Atomistik (Ionen, Gasionen und Elektronen), Referenten: W. Kaufmann (Göttingen): „Die Entwickelung des Elektronenbegriffs"; H. Geitel (Wolfenbüttel): „Ueber die Anwendung der Lehre von den Gasionen auf die Erscheinungen der atmosphärischen Elektricität"; Th. Panl (Tühingen): „Die Bedeutnng der Ionentheorie für die physiologische Chemie"; W. His jun. (Leipzig): „Die Bedeutnng der Ionentheorie in der klinischen Medicin"; Nachmittags: Ahtheilungssitznngen; Abends Festessen. — Donnerstag den 26. Morgens: Gemeinsame Sitznng der medicinischen Hauptgruppe, Verhandlungsthema: Die Schutzstoffe des Blntes, Referenten: Ehrlich (Frankfurt a. M.), Gruher (Wien); gemeinschaftliche Sitznng der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe; Verhandlungsthemata: 1. Katalysatoren, Referent: Ostwald (Leipzig); 2. der gegenwärtige Stand der Descendenzlehre, Referenten: Hugo de Vries (Amsterdam): „Die Mutationen und die Mutationsperioden bei der Entstehung der Arten"; E. Koken (Tübingen): „Descendenzlehre und Paläontologie"; H. E. Ziegler (Jena): „Der gegenwärtige Stand der Descendenzlehre in der Zoologie"; Nachmittags: Ahtheilungssitzungen; Abends: Concert und Ball. — Freitag den 27. Morgens: Zweite allgemeine Sitzung; Vorträge der Herren H. Curschmann (Leipzig): „Medicin und Seeverkehr"; W. Nernst (Göttingen): „Ueber die Bedeutung elektrischer Methoden und Theorien für die Chemie"; G. Reinke (Kiel): „Ueber die in den Organismen wirksamen Naturkräfte." Nachmittags: Abtheilungssitzungen, Hafenrundfahrt; Abends: Abschiedsfeier. — Sonnabend den 28.: Fahrt nach Helgoland.

Theilnehmer an der Versammlung kann aufser den Mitgliedern Jeder werden, der sich für Naturwissenschaft oder Medicin interessirt. Die Theilnehmerkarte kostet für Mitglieder 15 Mark, für Nichtmitglieder 20 Mark und kann vom 15. Jnli ab gegen Einsendung des Betrages an die Hauptgeschäftsstelle (Neueburg 6, 2. Stock) erhalten werden. Anmeldungen für Wohnungen nimmt der Wohnungsausschufs der Hauptgeschäftsstelle entgegen.

Ueber den Wassergehalt der Wolken sind nach zwei verschiedenen Methoden von Herrn V. Conrad während eines dreimonatigen Aufenthaltes auf dem Hohen Sonnblick, sowie durch Messungen auf dem Schneeberg und Schafberg die folgenden Resultate erhalten worden: 1. Wolken mit einer Sehweite von über 110 m haben einen verschwindend kleinen Wassergehalt. 2. Wolken mit 12 m Sehweite sind als sehr dichte zu bezeichnen und enthalten etwa 5 g flüssiges Wasser im Cubikmeter. 3. Die auf optischem Wege gemessenen Durchmesser der Tröpfchen in den Wolken schwanken zwischen 27 und 37 μ. Die Mittelwerthe der Sehweiten in Metern und der Wassermengen in Gramm waren folgende:

20 m	4,46 g	48 m	0,99 g
28 m	2,76 g	70 m	0,50 g
35 m	1,58 g	80 m	0,38 g

(Wiener akadem. Anzeiger 1901, S. 132.)

Eine directe Bildnng von X-Strahlen in der Lnft aufserhalb des Vacuums der Crookesschen Röhre hat Herr A. Nodon beobachtet hei der gleichzeitigen Einwirkung von nltravioletten Strahlen nnd eines elektrischen Feldes. Zwischen den beiden Platten eines Luft-Condensators wird ein elektrisches Feld hergestellt und ein Bündel nltravioletter Strahlen auf die Platte gerichtet. Es entstehen dann X-Strahlen, die sich in derselben Richtung fortpflanzen wie die elektrischen Kraftlinien des Feldes; nach anderen Richtungen werden sie nicht ausgestrahlt. Sie hesitzen eine stärkere Activität, wenn die Richtnng der Kraftlinien des Feldes dieselbe ist wie die der Fortpflanzung der nltravioletten Strahlen, d. h. wenn die belichtete Platte negativ ist. Die Wirksamkeit der X-Strahlen hängt ab von der Stärke des elektrischen Feldes, von der Intensität der ultravioletten Strahlen, von der Wellenlänge der letzteren und von der Natur der Körper, an deren Oberfläche sie entstehen. Ihre Eigenschaften stimmen im allgemeinen mit denen der in Crookesschen Röhren erzengten X-Strahlen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 770—772.)

Personalien.

Der Professor der Maschinenkunde an der technischen Hochschule zu München O. v. Grove ist von der technischen Hochschule in Hannover zum Dr. ing. hon. c. ernannt worden.

Dem Ingenieur Eugen Hartmann in Frankfurt a. M. und dem Docenten der Geodäsie H. Haller an der technischen Hochschule in Stuttgart ist der Titel Professor verliehen worden.

Ernannt: Privatdocent Dr. J. Geitler v. Armingen an der deutschen Universität Prag zum aufserordentlichen Professor der Physik; — an der Johns Hopkins Universität infolge Beförderungen: Prof. Dr. Henry F. Reid zum Professor der Geophysik, Dr. William J. A. Bliss zum Collegiate Professor der Physik, Dr. Dnncan S. Johnson zum aufserordentlichen Professor der Botanik, Dr. Oliver L. Fassig zum Associate für Meteorologie, Dr. Charles R. Bardeen zum anfserordentlichen Professor der Anatomie, Dr. Walter Jones zum aufserordentlichen Professor der physiologischen Chemie und Dr. Percy M. Dawson zum Associate für Physiologie; — aufserordentlicher Professor Alexander S. Chessin zum Professor der Mathematik an der Washington University, St. Louis; — Dr. Joseph Marshall Flint zum Lehrer der Anatomie an der Universität California; — Professor C. W. Marx zum Professor der Technologie an der Universität Cincinnati; — Dr. Frederic E. Clements zum Adjnnct-Professor der Botanik an der Universität Nebraska; — John James Thornbec znm Professor der Botanik an der Universität Arizona.

Habilitirt: Dr. E. Philippi für Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin.

Astronomische Mittheilungen.

Am 7. Juli hat Herr Millosevich in Rom die Nova Persei als Stern 6,0. Gr. wieder beobachtet; die Farbe erschien weifs bis gelhlichweifs.

Herr J. Halm (Edinburg) sncht durch eine Erweiterung der Seeligerschen Theorie der nenen Sterne die starken Verschiebungen und den zusammengesetzten Bau der Spectrallinien zu erklären. Nach Seeliger verursache das Eindringen eines Sterns in einen Weltnebel das Erglühen der Oherfläche und somit das Aufleuchten. Herr Halm zieht aus der fast allgemein angenommenen Entwickelungstheorie der Sterne die Folgerung, dafs ein solcher Weltnehel gegen seinen Schwerpunkt hin dichter werde. Bei einem schiefen Eindringen des Sternes wird dieser in Rotation versetzt werden, da der Widerstand des Nebels gegen die Fortbewegung des Sterns auf der Seite des letzteren gröfser ist, die dem Schwerpunkt näher ist als auf der entgegengesetzten Seite. Infolge der Reibung müsse sich um den Stern eine aus den stark erhitzten Oherflächentheilen erzengte hohe Atmosphäre bilden, in der das Rotationsphänomen sich hesonders intensiv auspräge, namentlich hinsichtlich der damit znsammenhängenden Linienverschiebungen. Es durchzieht also gewissermafsen ein nm einen Kern (den Stern) entstandener Wirbel den grofsen Nebelfleck. Die nähere Untersnchung ergieht, dafs Doppellinien im Spectrum entstehen, in denen die dnnkle Componente gegen Violet, die helle gegen Roth verschohen ist. Auch mehrfache Intensitätsmaxima in breiten Novalinien lassen sich in der Halmschen Theorie erklären. Einfache Strnctur besitzt ein Novaspectrum nur in dem seltenen Ausnahmefall, dafs der Stern sich direct gegen den Schwerpunkt des Nebels hin hewegt. Ein solcher Fall sei bei der Nova im Andromedanebel 1895 vorgekommen.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 8. August 1901. Nr. 32.

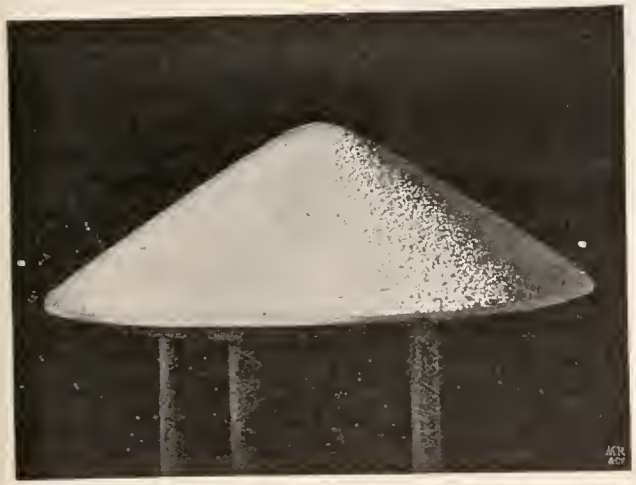
Die Gleichgewichtsfiguren pulverförmiger Massen.

Von Professor Dr. **Felix Auerbach** in Jena.

(Schlufs.)

Kehren wir nun noch einmal zu den Pyramiden zurück! Die Isohypsen sind hier, wenn wir z. B. die quadratische Pyramide betrachten, Quadrate. Sie setzen sich also in der Hauptsache aus geraden Linien

Fig. 1.



zusammen, aber diese geraden Linien stofsen in Ecken zusammen, und diese Ecken sind gewissermafsen nach aufsen stark convexe Curvenstücke, etwa Kreisbogen mit äufserst kleinem Radius. Nach den Betrachtungen beim Kegel, richtiger gesagt beim Hyperboloid, wird aber nach oben zu, in dem Mafse, wie die Isohypsenkreise kleiner werden, die Böschung kleiner und schliefslich Null. Die Böschung der Pyramidenkanten müfste also ebenfalls Null sein, was den Thatsachen widerspricht. Dieser Widerspruch kann nur in einer Weise sich lösen: die Kanten können in Wahrheit keine scharfen Kanten sein. Man kann sogar aus den bisherigen Betrachtungen ableiten, in welchem Mafse sie abgerundet sein müssen, und findet dann u. a., dafs sie bei der dreiseitigen Pyramide relativ am schärfsten, bei der vierseitigen schon schärfer u. s. w. sind. Aus der Abrundung der Kanten folgt schliefslich ohne weiteres, dafs auch die Spitze abgerundet ist, wenn auch lange nicht in dem Mafse wie beim Kegel.

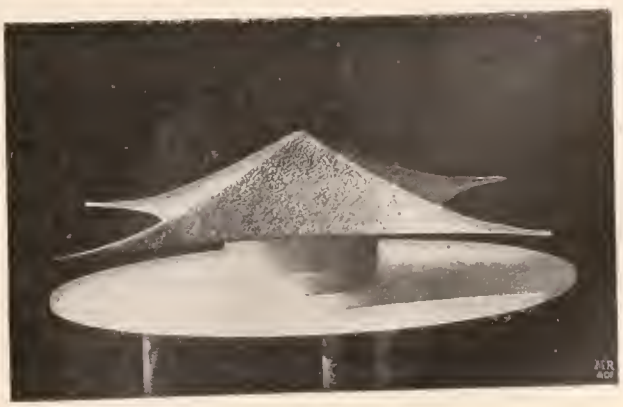
Von den anderen Figuren, die ein principielles Interesse darbieten, sollen hier nur drei noch kurz besprochen werden; die Quadrantenquadrat-Pyramide, der elliptische Gratkegel und die Kreuzfigur.

Bei allen bisherigen Figuren war die Böschung entweder constant, oder sie nahm nach oben ab. Kann es auch Fälle geben, in denen die Böschung nach oben zunimmt? Es läfst sich zeigen, dafs dies niemals für alle Böschungslinien rings um eine Figur herum eintreten kann, sondern höchstens für einzelne, wenn auch abgerundete Anstiegsgrate. Ein typisches Beispiel hierfür erhält man, wenn man als Basis ein Quadrat benutzt, das statt der vier geraden Seiten vier nach innen gekehrte Kreisquadranten besitzt: von den Ecken dieser Basis gehen Kanten aus, die zunächst kaum, aber allmählich immer stärker ansteigen, wobei sie sich gleichzeitig mehr und mehr abrunden, bis sie sich schliefslich zu einer abgerundeten Kegelkuppe als oberstem Figurstück vereinigen; aber wie gesagt, das Steilerwerden nach oben gilt nur für die Grate, nicht für die Anstiegslinien in den zwischen ihnen liegenden Kehlungen.

Sehr eigenthümlich ist die Gleichgewichtsfigur einer pulverförmigen Masse über der Ellipse als Basis. Zunächst über dieser Basis freilich erhebt sie sich allenthalben mit kegelähnlicher Böschung; aber an die Stelle der Spitze tritt hier ein Längsgrat in der Richtung der grofsen Ellipsenaxe, in der Mitte am höchsten und schärfsten, nach beiden Seiten erst langsam, dann schneller abfallend, dabei unschärfer werdend und sich schliefslich ganz verlierend — das Ganze in gewissem Sinne ein Mittelding zwischen dem Kegel über dem Kreise und dem Dache über dem Parallelstreifen.

Von den complicirteren Formen schliefslich ist

Fig. 2.



eine der interessantesten diejenige, welche sich über einem aus fünf Quadraten gebildeten Kreuze als Basis erhebt; sie läfst sich bis in die Einzelheiten theoretisch ableiten und zwar nach einer Idee, die man als Superpositionsprincip bezeichnen kann. Um nämlich zu wissen, wie hoch irgend ein Punkt ihrer Oberfläche über der Basis liegt, braucht man nur diejenige in dem Basiskreuze enthaltene Fläche von einfacher Gestalt ausfindig zu machen, über welcher als Basis eine Figur sich erheben würde, die an der betreffenden Stelle an Höhe alle anderen über Theilflächen der Kreuzbasis möglichen Figuren übertrifft. Die Höhe der Figur über dem Mittelpunkte eines der vier äufseren Quadrate wird hiernach einfach gleich der Höhe der quadratischen Pyramide sein; von diesem Punkte werden zwei Abfallgrate nach den äufseren Ecken gehen, nach innen zu dagegen wird ein zunächst horizontaler Grat parallel den Quadratseiten laufen. Aber wie hoch ist der Hauptgipfel über dem Mittelpunkte des mittelsten Quadrats? Die Antwort lautet: so hoch, wie die quadratische Pyramide über dem gröfsten Quadrat, das man in das Kreuz einzeichnen kann. Dieses Quadrat ist offenbar ein stehendes und seine Seite ist $\sqrt{2}$ mal, d. h. 1,4 mal so grofs wie die Seiten der fünf Quadrate. Folglich ist auch die Höhe des Hauptgipfels das 1,4 fache von der Höhe der vier Nebengipfel, die mit ihm durch Grate verbunden sind. Dies die groben Züge; auf die feineren, die sich theils aus den übrigen in dem Kreuz enthaltenen, einfachen Flächen ergeben, theils von der ausspringenden und einspringenden Gestalt der Isohypsen herrühren, kann hier nicht näher eingegangen werden.

Obgleich die vorstehend skizzirte Untersuchung zunächst rein physikalischen Charakters ist, wird man doch die innigen Beziehungen zur Erdkunde, zu den Sand-, Schnee- und Schuttgebilden wie zu den Bergformen überhaupt unschwer erkennen. Die Durchführung dieser Anwendung mufs aber einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

Die beigefügten Abbildungen sollen ein paar Fälle von Gleichgewichtsfiguren veranschaulichen. Figur 1 stellt das Hyperboloid über dem Kreise, Figur 2 die Pyramide über dem Quadrantenquadrat, Figur 3 die Kreuzfigur mit Hauptgipfel, Horizontalgraten, Nebengipfeln und Abfallgraten dar. In der letzten Figur sieht man zugleich, wie die Gleichgewichtsfigur durch Heraushebung aus der Umgebung hergestellt wurde.

Fig. 3.

Johannes Walther: Das Gesetz der Wüstenbildung. Herausgegeben mit Unterstützung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 175 S. Mit 50 Figuren. [Berlin 1900, Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen).]

(Schlufs.)

Auch die Thierwelt der Wüste, so gering sie auch infolge des Wassermangels und der Armuth der Vegetation ist, zeigt die mannigfachsten Anpassungserscheinungen (Schutzfärbung, Gänge- und Höhlenbewohner). Ihre Fauna setzt sich zusammen aus endemischen Formen und wandernden Durchzüglern. Thierreste fehlen oder sind sehr selten, denn eine Schaar aasfressender Insecten und Säugethiere verzehren die verwitternde Beute. Um so häufiger sind aber Thierfährten da, wo nach Regengüssen sich lehmig-thonige Krusten bilden. (Analoge Verhältnisse bilden wohl die Chirotheriumspuren des oberen Buntsandsteins.) Nach Beute von den Randgebieten in die Wüste eindringende Säugethiere, Vögel auf ihren jährlichen Wanderzügen hinterlassen ihre Spuren, später überdeckt sie der wandernde Sand und erhält sie dereinst dem Auge des forschenden Geologen. Die Fauna der Wüstenquellen ist oft eine sehr reiche, ähnlich ist die der Flüsse und Seen. Interessant ist die Anpassung gewisser Formen infolge des häufigen Austrocknens und Versiegens der Gewässer, wie sie z. B. Ceratodus zeigt, der neben seinen Kiemen noch Lungen bildet, die ihm Luft zu schnappen gestatten, so dafs er die Trockenzeit gut zu überstehen vermag. Die Fauna der Binnenseen baut sich nur aus wenigen Arten auf, dafür erscheinen diese aber in ungeheurer Individuenzahl. Vorwiegend erscheinen in der Relictenfauna Formen des schwebenden Plauktons und des schwimmenden Nectons des Meeres, da die bodenbewohnenden Benthos-Thiere weniger leicht wandern können. Je länger ein Binnensee isolirt ist, desto mannigfaltiger wird seine endemische Fauna.

Die Kiesablagerungen der Wüste sind genetisch von zweierlei Art: einmal erscheinen sie als die Reste einer durch Deflation eingeebneten Felslandschaft, wo eine dünne Decke härterer Gesteinselemente über den Felsuntergrund ausgebreitet liegt, oder zum anderen sind sie die Ausfüllungen von Thalwannen aus der Umgebung infolge heftiger Wolkenbrüche, auf die dann Deflation und Sandtreiben einwirken und ihnen den Wüstencharakter anprägen. Sande, Grande und thonige Bestandtheile lagern sich zwischen diesen mächtigen Conglomeraten und verkitten sie im Laufe grofser Perioden zu mächtigen fossilleeren Conglomeratgesteinen. Durch Wolkenbrüche entstehen andererseits auch Schlammwüsten, wie der turkmenische Takyr, die centralasiatische Schala, die afrikanische Sebcha. Die Oberfläche dieser feingeschichteten, fossilfreien Sedimente ist völlig horizontal und zeigt tiefe Trockenrisse. Die Feuchtigkeit des Bodens verhindert den Angriff der Deflation, ja läfst umgekehrt sogar ihre Mächtigkeit wachsen, indem das durch die Winde hinaufgetriebene, trockene Material hier kleben bleibt. Auch die beständigen Wüstenseen und die Wüsteuflüsse bilden mächtige Sedimente. Namentlich die letzteren erzeugen über weite Flächen hin wegen ihrer vielfach wechselnden Lage starke Schlammablagerungen und geben so Anlafs zu transgredirenden Süfswasserbildungen. Die Zufüllung eines Wüstenbeckens durch die abgelagerten Schlammmassen, untermischt mit Ausscheidungen von Kalk, Gyps, Chloriden und ähnlichen Verbindungen oder mit eingeschalteten Bänken von Kalkschalen von Binnenseemuscheln oder mit Schichten mit Trockenrissen oder Thier- und Vogelfährten oder mit Fischresten oder Bitumen, wird bald im positiven, bald im negativen Sinne beeinflufst durch säculare und geologische Klimaschwankungen, so dafs die mannigfachsten „Strandbildungen“ entstehen können. Lithogenetisch bedeutungsvoll erscheint bei den Dünen- und Sandbildungen der Wüste die weite Verbreitung des Sandes und sein Wandern, haben wir doch auch in älteren geologischen Perioden mächtige, fossilleere Sandsteinablagerungen (Buntsandstein).

Die das Dünenmaterial der Wüste liefernden Sandkörner, die bis zu 2 mm Durchmesser haben können, entstammen den verschiedensten Gesteinen; bald rühren sie von Küstendünen her, bald stammen sie aus dem Schwemmsand der Flüsse oder dem Schlamm von Binnenseen oder von in loco zerfallenem Quarzgestein oder von mechanisch verwitterten, krystallinen Gesteinen. Der Beginn der Dünenbildung ist ein flacher Sandhaufen, festgehalten durch Rauhheit des Bodens, kleine Steinchen oder Grashalme. Aus der schildförmigen Urdüne bildet sich eine herzförmige, hufeisenförmige bis halbmondförmige Düne; ihr Höhepunkt verschiebt sich nach dem Vorderrande. Die Luvseite entsteht durch den horizontal herantreibenden, die Leeseite durch den vertical herabfallenden Sand. Aus der gebildeten Sicheldüne, Barchane, entstehen durch Verschmelzung benachbarter Dünen Zwillingsbarchanen. Eine derartige Bogendüne ist der normale Typus eines auf freier Fläche entstehenden Sandberges; alle übrigen Dünenformen müssen principiell von dieser abgeleitet werden, auch die langgestreckte Dünenkette. Hier und da finden sich Thonzellen und Thongänge, besonders wo eine mit Thonschlamm bedeckte Vertiefung von der Düne überschritten wird. Schreitet die Düne transgredirend über abgeschnürte, soolehaltige Theile eines Binnensees hinweg, so bildet sich zwischen den hangenden Sandschichten und den liegenden Seethonen ein Horizont von Salz- und Gypslagern.

Staubablagerungen von feinstem Thon fehlen der Wüste. Infolge der Winde kommt es nicht zur Bildung einer Verwitterungsbodendecke im landläufigen Sinne, der Wind trägt alle thonigen Theile staubförmig als „Lufttrübe“ hinweg. Durch den Auftrieb der erhitzten Luftschichten entstehen Tromben, die den Staub entführen, oder durch einsetzende Winde wird die heifse, untere Luftschicht schräg nach oben geführt und nimmt allen Staub mit sich. Der Staub wird entweder erst festgehalten durch den benachbarten Ocean, wo er zumtheil gelöst wird, zumtheil die Menge der Tiefseeabsätze um ein geringes vermehrt, oder in den der Wüste angrenzenden Steppenländern. In ihnen ist: 1. die Insolation geringer, daher die Windbildung vermindert; 2. befeuchten häufigere Niederschläge den Boden und 3. schützt eine reichlichere Vegetationsdecke die Erde. Hier kommt es dann zu typischer Löfsbildung, wobei der Regen auch als staubbindend ein nicht zu unterschätzender Factor ist und manche Geröllbildung innerhalb der Löfsschichten erklären hilft.

Zum Schlusse kommt Verf. noch auf die Entstehung des Wüstensalzes und ihre Bedeutung für die Erklärung der Bildung der Salzlagerstätten älterer geologischer Perioden. Die Wiederkehr von Salzlagern zu allen Zeiten spricht für natürliche, leicht wieder auftretende, klimatische Umstände; ihre weite Verbreitung dafür, dafs die Bedingungen der Salzbildung regionale gewesen sein müssen. Auf der heutigen Erdoberfläche bilden sich aber nirgends unter den Bedingungen der Ochseniusschen Theorie „in durch eine Barre abgeschnittenen Küstenbuchten“ Salzlager. Nirgends finden sich die mit fossilen Salzlagern verknüpften Gypsgesteine oder Abraumsalze. Es fragt sich also, ob wirklich dieser Gegensatz zwischen den lithogenetischen Vorgängen in Vorzeit und Gegenwart besteht, oder ob die recenten Erscheinungen nicht zu einer anderen Anschauung drängen. Verf. schildert den Procefs der Salzbildung in der Wüste und kommt zu dem Schlusse, dafs dazu folgende Annahmen nothwendig sind: 1. eine Lösung von beliebiger Herkunft und beliebiger Concentration, mag dieselbe eine abgeschnürte Meeresbucht erfüllen, mag sie durch Verwitterung und Auslaugung nicht mariner Schichten entstanden sein, oder mag das Seesalz aus den marinen Schichten einer früheren Periode ausgelaugt sein; 2. ein Wüstenklima mit hoher Verdunstung und geringen Niederschlägen

und, da nach Laboratoriumsversuchen zur Abscheidung gewisser Salze Temperaturen über 150° anzunehmen sind oder ein hoher Druck vorauszusetzen ist; 3. ein Wüstenklima mit starker Insolation, gelegentlichen Schneefällen und Kälteperioden, heftigen Stürmen, wandernden Düneu und treibendem Staub. Zweierlei Gruppen von Bildungsvorgängen dürften zur Erklärung fossiler Salzlager anzunehmen seiu: 1. Es gelangte Seewasser über eine Barre in eine abflufslose Pfanne hinein, und seine Salze wurdeu darin abgeschieden; dann werden im Liegenden des Salzes und diffus darin vertheilt die wohlerhaltenen Reste der gleichzeitigen Meeresfauna sich finden, oder 2. es bandelt sich um ausgelaugte, lösliche Salze eines früheren Meeres, die in abflufslosen Gebieten concentrirt und wieder ausgeschieden wurden. Wandernde Dünen und trockener Lölsstaub geben auch eine plausible Erklärung für die Bildung der so hänfig vorkommenden, wasserundurchlässigen Thondecke über ein Abraumsalzlager. Die Mächtigkeit der in der Wüste gebildeten Salzlager ist unbeschränkt, sie hängt allein von der Zufuhr ab, bei marinen Salzablagerungen ist sie heschränkt auf den Abstand von Meeresgrund und Meeresoberfläche.

Im Vergleich mit den Ergebuissen seiuer lithogeuetischen Forschungen in den Wüsten und abflufslosen Gebieten der Jetztzeit bespricht Verf. schliefslich die Verhältnisse älterer Perioden und deren Bildungsprocesse und erkennt aus dem Vorhandensein mächtiger, fossilleerer Ablagerungen und anderer Bildungen, die analog denen der heutigen Wüstengebiete erscheinen, auch für diese Zeiten die Existenz fossiler Wüsten. Ihre Sedimente deuten auf Vernichtung bisher existirender Lebewesen hin, neue Formen folgen ihnen in den hangenden Schichten, — alles sprach einer älteren Forscher-Generation für katastrophenartigen Untergang einer Formenwelt, an deren Stelle eine andere trat. Nach des Verf. Untersuchungen aber können wir mit Recht diese alte Katastrophentheorie negiren und dafür als neues Moment in der Bildungsgeschichte uuserer Erde die lithogenetischen Vorgänge abflufsloser Gebiete einfügen. A. Klautzsch.

Hugo de Vries: Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über dic Entstehung der Arten im Pflanzenreich. Bd. I, Lief. I. (Leipzig 1901, Veit & Co.)

(Schlufs.)

Was unter „elementaren“ Arten in der Natur zu verstehen ist, zeigt am besten das Beispiel von Draba verna L. Nach den Forschungen Jordaus, de Barys und Anderer umfafst diese Linnésche Art in Europa etwa 200 Typen, die, soweit sie kultivirt wordeu sind, sich als völlig constant und von einander uuabhängig erwiesen haben. Gewöhnlich werden solche Formen als Unterarten oder Varietäten bezeichnet. So reich an Unterarten wie Draba verna sind nur sehr wenige Arten. Vielleicht kommt Viola tricolor ihr am nächsten, von der sogar die bekannte Unterart Viola arvensis selbst noch eine Collectivart ist. Man kann für Deutschland oder Fraukreich die Anzahl der Unterarteu pro Oberart im Mittel auf nicht viel mehr als zwei his drei, für ganz Europa im Mittel vielleicht auf etwa zehn stellen. Nur selten unterscheiden sich die elementaren Arten in der Natur durch ein einziges oder durch wenige Merkmale, meist sind sie in allen ihren Organen und Charakteren verschieden. Als „Varietäten“ bezeichnet mau gewöhnlich solche Unterarten, die sich nur in einem Merkmal unterscheiden: so wird z. B. Datura Tatula als Varietät zu Datura Stramonium gestellt, weil sie sich nur durch den Besitz des blauen Farbstoffes in Blüthe, Stengeln, Blattstielen u. s. w. von ersterer unterscheidet. Solche Formen sind aber, wie hereits oben erwähnt, bei der Kultur völlig constaut; sie sind mithin auch den elementaren Arten zuzurechnen. Der Verfasser sagt das nicht direct, aber seine Theorie führt consequent darauf hinaus.

Die Aufgabe der experimentellen Forschung ist es nun, die Entstehung solcher elementaren Arten der Beobachtung und dem Experiment zugänglich zu machen. Die Entstehung einer Grofsart ist dagegen ebenso wie diejenige einer Gattung ein historischer Vorgang, der nicht direct beobachtet oder experimentell nachgeahmt werden kann. Die Abgrenzung der collectiven Arten beruht nur auf dem Vorhandensein von Lücken im Stammbaum der elementaren Arten. Das zeigt z. B. eine Betrachtung der folgenden zwei Arten, so wie sie Hooker abgegrenzt hat, zunächst von Oxalis corniculata. „Die Formen dieser collectiven Art, welche in Neu-Seeland wachsen, sind von Cunningham als siehen wohl unterschiedene Arten aufgeführt; sie wachsen nicht zusammen und weisen keine Zwischenformen auf. Würde man allein diese kennen, so würde auch Hooker sie als sieben gute Arten anerkeunen, sagt er. Aber in anderen Ländern findet man die fraglichen Zwischenformen, welche diese sieben Typen genau mit einander verbinden und sogar eine noch gröfsere Gruppe umfassen. Und aus diesem Grunde vereinigt Hooker sie alle in eine einzige Art.

Zweitens Lomaria procera, ein Farn aus Neu-Seeland, Australien, Südafrika und Südamerika. Würde man nur die Formen aus einem einzigen Vaterlande kennen, so würde eine Gruppe von Arten zu unterscheiden sein. Alle zusammen hilden sie aber eine geschlossene Reihe, und sie werden deshalb zu einer grofsen Art vereinigt. Diese aber umfafst jetzt anerkanntermafsen einen weit gröfseren Formenkreis als alle übrigen Arten der Gattung Lomaria zusammen.“

Wenn Oxalis corniculata oder Lomaria procera in einem Lande durch irgend eine Ursache ausgerottet würde, so wäre die jetzige Art offenbar iu mehrere kleine zu zerspalten. Die Entstehung unserer heutigen Arten kann also nicht der experimentellen Forschung zugänglich gemacht werden. Diese hat es eigentlich gar nicht mit der Frage der Entstehung der Arten, sondern der Artmerkmale zu

thun. „Die Mutation, das Mutiren selbst soll Gegenstand der Forschung werden. Und gelingt es nun einmal, die Gesetze des Mutirens aufzufinden, so wird nicht nur unsere Einsicht in die gegenseitige Verwandtschaft der jetzt lebenden Organismen eine viel tiefere werden, sondern wir dürfen auch hoffen, selbst einmal in das Getriebe der Artbildung eingreifen zu können. Ebenso gut wie der Züchter jetzt die Variabilität beherrscht, mufs es einmal möglich werden, auch die Mutabilität zu beherrschen."

Bezüglich des Verhältnisses von Mutabilität und natürlicher Auslese steht Verfasser auf dem Standpunkte Darwins. Die Mutabilität ist allseitig, richtungslos, und der Kampf ums Dasein wählt unter den Mutationen die passendsten aus. „Die Selectionslehre von Wallace und deren Anhänger läfst die Selection ausschliefslich zwischen den Individuen einer und derselben Art stattfinden. In der Mutationslehre wählt die natürliche Auslese zwischen den Arten. Die einen siegen und vergröfsern ihr Gebiet, die anderen werden vernichtet; die ersteren können wiederum neue Arten hervorbringen, die anderen verschwinden ohne Nachkommenschaft. Der Grundgedanke dieser Theorie führt uns zu der Ueberzeugung, dafs in gewissem Sinne Arten durch die natürliche Auslese nicht entstehen, sondern vergehen."

Verf. hält es aber mit Delboeuf für möglich, dafs auch ohne Kampf ums Dasein eine neue Form sich behaupten könne, vorausgesetzt 1., dafs sie hinreichend kräftig und fruchtbar sei, um sich zu vermehren, und 2., dafs sie nicht blofs einmal, sondern während einer längeren Periode wiederholt entstehe. Diese Annahme erklärt in einfacher Weise die Existenz so zahlreicher Artmerkmale, die völlig nutzlos sind oder von deren Nutzen wir doch keine Ahnung haben.

Herr de Vries nimmt ferner an, dafs die Mutabilität periodisch auftritt, dafs Arten lange Perioden hindurch unverändert bleiben können, aber unter bestimmten Bedingungen anfangen, neue Formen hervorzubringen. Eine solche Vorstellung hat auch Darwin wiederholt ausgesprochen und Moritz Wagners Migrationstheorie stammt aus demselben Grundgedanken. Es sollte nach der Ansicht des Verfassers „Aufgabe experimenteller Untersuchungen sein, Arten aufzusuchen, welche sich gerade in einer Mutationsperiode befinden, und noch mehr die Bedingungen zu ermitteln, durch welche man künstlich Arten in solche Perioden bringen könnte. Neben der so blühenden, morphologischen Descendenzlehre sollte doch auch eine experimentelle Descendenzlehre begründet werden".

Den Anfang dazu hat nun Herr de Vries selbst gemacht, indem er in der Umgegend von Amsterdam nach Arten suchte, die solche mutable Periode zeigten, und wirklich, allerdings unter mehr als 100 Arten, die sich als immutabel erwiesen, eine Pflanze auffand, die die verlangten Erscheinungen darbot. Es war das Oenothera Lamarckiana, die wohl, wie ihre nächsten Verwandten, O. biennis und O. muricata, aus Amerika zu uns gekommen ist. Diese Pflanze lieferte mehrere elementare Arten, wie wir nach einer vorläufigen Mittheilung des Verfassers bereits früher kurz berichtet haben (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 38). Wir verweisen vorläufig auf diese Angaben, indem wir uns vorbehalten, auf den Gegenstand zurückzukommen, wenn die Darstellung abgeschlossen vorliegt. Das Werk soll zwei Bände in sechs Lieferungen umfassen, von denen erst eine ausgegeben ist. Sie enthält in ihrem umfangreicheren ersten Abschnitt, der betitelt ist: „Die Grundlagen der heutigen Selectionstheorie. Eine Revision der Thatsachen", die kritischen und theoretischen Ausführungen, deren wichtigste Ergebnisse wir hier nur eben skizziren konnten. Der zweite Abschnitt bringt die experimentellen Untersuchungen über „die Entstehung von elementaren Arten in der Gattung Oenothera" und ist noch nicht vollendet[1]). Im zweiten Bande soll die Bastardlehre und ihre Anwendung auf die Lehre von der Entstehung der Arten behandelt werden. Die vorliegende Lieferung ist mit einer Anzahl Holzschnitten und drei farbigen Tafeln (Oenothera Lamarckiana und zwei ihrer Abkömmlinge darstellend) ausgestattet. F. M.

A. de la Baume-Pluvinel: Ueber das Spectrum der Sonnen-Corona, das in Elche (Spanien) während der totalen Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900 photographirt worden ist. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1259—1264.)

Erst nach Jahresfrist giebt der Verf. genaueren Bericht über die Ergebnisse seiner während der vorjährigen totalen Sonnenfinsternifs aufgenommenen Corona-Photographien, nachdem er unterdefs auch die diesjährige totale Sonnenfinsternifs, am 18. Mai d. J., und zwar, nach den eingegangenen telegraphischen Meldungen, als einer unter den sehr wenigen vom Wetter Begünstigten, beobachtet hat. Zum Studium der Corona am 28. Mai 1900 hatte Verf. drei verschiedene Spectroskope verwendet, ein sehr lichtstarkes Spaltspectroskop, eins mit grofsem Objectivprisma aus Flintglas und eins mit Objectivprisma aus Spath und Quarz.

Das erste Spectroskop, dessen Spalt radial nach dem Sonnenäquator eingestellt war, gab ein continuirliches Spectrum der Corona, das zu beiden Seiten des Sonnenäquators dieselbe Ausdehnung und die gleiche Intensität darbot; zwei Maxima machten sich im Spectrum bemerklich: eins im Orange bei der Wellenlänge λ 565, wo das Spectrum etwa bis 5′ reichte, und eins zwischen den Linien F und H, wo das Spectrum bis 15′ vom Sonnenrande sich erstreckte. Auf dem continuirlichen Spectrum erschienen sehr viele helle Linien, die an der Basis am hellsten waren und schnell schwächer wurden; sie gehörten der Chromosphäre an und waren viel zahlreicher und stärker am Westrande der Sonne als am Ostrande. Diese Differenz entspricht einem realen Unterschiede an den beiden Seiten der Sonne und steht in interessantem Gegensatz zu der Gleichheit des continuirlichen Spectrums an den beiden Seiten; der Unterschied existirte somit nur in den Gasen der Chromosphäre, während die Coronamaterie gleichmäfsig vertheilt war. Die Hauptlinien am Westrande waren: die Linien H und K des Calciums, die Wasserstofflinien F, G und h und drei Heliumlinien. Die grüne

[1]) Inzwischen ist die zweite Lieferung erschienen.

Coronalinie λ 530,3 erstreckte sich bis 4′ über den Sonnenrand und war in ihrer ganzen Ausdehnung gleich intensiv. Denselben Charakter zeigte die Linie λ 398,5, während die Linie λ 423,1, die man gleichfalls der Corona zuschreibt, sehr schwach war und das Aussehen der Chromosphärenlinien darbot. Die anderen Linien, von denen im ganzen 56 gemessen wurden, waren viel schwächer und stimmten mit den hauptsächlichsten Chromosphärenlinien überein. Am Ostrande waren schon die Calciumlinien dünn und niedrig, noch mehr die drei Wasserstofflinien, und die Heliumlinien fehlten gänzlich, selbst D_3. Von den Coronalinien war λ 398,5 an der Ostseite ebenso stark wie an der Westseite, hingegen fehlte die grüne Linie vollkommen an der Ostseite, woraus man schliefsen könnte, dafs nur die Linie λ 398,5 die Eigenheiten einer Coronalinie besitze. Dunkle Linien des Sonnenspectrums erschienen nicht im Spectrum der Corona, ihr Licht hat daher keine merkliche Menge von reflectirtem Sonnenlicht enthalten. Da man in den Coronaspectren anderer Finsternisse Fraunhofersche Linien gesehen hat, mufs man annehmen, dafs während der Sonnenflecken-Minima die Corona nur wenig Substanz enthält, die das Sonnenlicht reflectirt.

Mit den beiden anderen Spectroskopen wurden je drei Photographien genommen, ein Paar Nr. 1 war etwa eine Secunde lang unmittelbar nach dem zweiten Contacte exponirt, Nr. 2 waren während der ganzen Totalität und Nr. 3 einen Moment unmittelbar nach dem dritten Contact exponirt, Nr. 1 giebt 139 monochromatische Sichel der Chromosphäre im Nordosten der Sonne, unter denen die Strahlen des Calciums, Wasserstoffs und Heliums die stärksten Bilder geben. Nr. 2 zeigen das vollständige Bild der Chromosphäre, die am Westraude viel lebhafter war wie am Ostrande; man kann auf ihnen die Gestalten und die Inteusität der Protuberanzen studiren und die bereits von anderer Seite angegebene Thatsache bestätigen, dafs die Intensitäten der Protuberanzen in den vom Calciumdampf herrührenden Bildern verschieden sind von den vom Wasserstoff erzeugten. Die Coronastrahlen waren nicht stark genug, um auf dem hellen, continuirlichen Hintergrunde deutliche Bilder der Corona zu geben. Die Photographien Nr. 3 gaben das Spectrum eines Theils der Photosphäre und der sie einhüllenden Chromosphäre. Man sieht ein helles Band, das von dunkeln Sicheln unterbrochen ist, und über den dunkeln Sicheln sieht man helle von der Chromosphäre, aber nicht als directe Fortsetzungen der dunkeln. Auf einem Bilde hat man 103 helle und 57 dunkle Sicheln gezählt.

Gerhard Just: Löslichkeit von Gasen in organischen Lösungsmitteln. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1901, Bd. XXXVII, S. 342—367.)

Nachdem Bunsen die Löslichkeit der verschiedensten Gase in Wasser und Alkohol bei der Temperatur 0° bis 20° bestimmt hatte, sind diese Messungen später von einer Reihe von Forschern wiederholt und dabei gleichzeitig sowohl auf Gemische von Wasser und Alkohol, als auch auf wässerige Salzlösungen ausgedehnt worden. In letzterem Falle trat infolge der Dissociation der Salze eine Ueberdeckung der vorhandenen Gesetzmäfsigkeiten ein, deren Enthüllung vom Verf. in einer neueren Versuchsreihe erstrebt wurde in einem Gebiete, das nach dieser Richtung noch wenig bebaut war. Er unternahm nämlich, die Löslichkeit einiger Gase (Kohlensäure, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlenoxyd) in einer gröfseren Reihe von organischen Flüssigkeiten zu messen, nachdem er sich durch Vorversuche davon überzeugt, dafs die Differenzen zwischen dem Lösungsvermögen der einzelnen Flüssigkeiten grofs genug sind, um etwaige Gesetzmäfsigkeiten mit genügender Schärfe hervortreten zu lassen.

Die zu untersuchenden Gase wurden in gemessenen Mengen mit den Flüssigkeiten bei bestimmten Temperaturen bis zur vollkommenen Sättigung geschüttelt und die absorbirten Gasmengen bestimmt. Zunächst sind die Messungen mit Kohlensäure in 44 verschiedenen Flüssigkeiten bei den Temperaturen 25°, 20° und 15° ausgeführt worden. Hierbei war der ungemein kleine Werth für Glycerin auffallend; demnächst zeigte Wasser die geringste Absorption, während die stärkste die des Methylacetats, fast 7,5 mal so grofs, war. Werden die Flüssigkeiten nach zusammengehörigen Reihen geordnet, so sieht man, dafs bei den Alkoholen die Löslichkeit mit steigendem Moleculargewichte abnimmt; und ähnliches zeigt sich bei den Fettsäuren, den aromatischen Kohlenwasserstoffen und den Acetaten; auch bei der Substitution der Halogene wird die Löslichkeit geringer mit steigendem Moleculargewichte. Einige Versuche sind auch mit Mischungen verschiedener Lösungsmittel ausgeführt worden.

Die Löslichkeit des Wasserstoffs war so gering, dafs gröfsere Flüssigkeitsmengen verwendet werden mufsten, so dafs nur 18 verschiedene Flüssigkeiten dem Experimente unterzogen werden konnten. Auch hier war die Löslichkeit in Glycerin unbedeutend, sogar unmefsbar klein; im übrigen waren constitutive Regelmäfsigkeiten wie bei der Kohlensäure nicht zu finden. Die Reihe der Alkohole verhielt sich gerade umgekehrt und die anderen Flüssigkeiten boten willkürliche Folgen. Stickstoff verhielt sich ähnlich wie Wasserstoff und Kohlenoxyd gab kein besonders erwähnenswerthes Resultat.

Ueberblickt man das gesammte Zahlenmaterial, so zeigt sich, dafs aufser einigen qualitativen Regelmäfsigkeiten bei Kohlensäure sich keine engeren Beziehungen zwischen der Constitution der Lösungsmittel und der Löslichkeit ergeben. Bei den engen Grenzen der Temperaturen, zwischen denen die Versuche ausgeführt sind, konnten aber Gesetzmäfsigkeiten kaum erwartet werden; erst wenn die Messungen über weitere Temperaturgebiete ausgedehnt sein werden, wird diese Frage beantwortet werden können.

Stellt man die Flüssigkeiten nach der Gröfse ihrer Löslichkeiten bei 25° für die vier verschiedenen Gase zusammen, so erscheint ein annähernder Zusammenhang, indem einige Flüssigkeiten (Glycerin, Wasser, Anilin, Acetate) immer ungefähr denselben Platz einnehmen. Eine genauere Vergleichung ergiebt aber, dafs diese Aehnlichkeit nicht weit geht. Kohlensäure und Wasserstoff zeigen sehr bedeutende Abweichungen; hingegen verlaufen die Reihen für Stickstoff und Kohlenoxyd einander fast völlig parallel. Ob hier für die Verschiedenheit und die Aehnlichkeit die Abstände der vier Gase von ihren kritischen Punkten oder die Moleculargewichte mafsgebend sind, wird erst nach Untersuchung einer gröfseren Reihe von Gasen sich ermitteln lassen.

Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Löslichkeit der Gase hatte man bisher allgemein angenommen, dafs die Gase bei höheren Temperaturen sich weniger auflösen als bei tieferen. Einige widersprechende Angaben lagen aber bereits vor. In der vorstehenden Untersuchung des Herrn Just hat sich nun herausgestellt, dafs ein Theil der gemessenen Löslichkeiten mit steigender Temperatur abnimmt, ein anderer dabei ansteigt, und zwar nimmt die Löslichkeit von CO, N_2 und H_2 bei allen verwendeten Flüssigkeiten (aufser Wasser und Anilin gegen H_2) zu mit steigender Temperatur, während die von CO_2 abnimmt. Ferner sind bei CO_2 die Temperaturcoëfficienten um so gröfser, je gröfser die Löslichkeiten.

F. A. Forel: Die Wärmeschwankung der Gewässer. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1089—1091.)

Zur Ergänzung der von der Conferenz der Uferstaaten der Nord- und Ostsee organisirten, oceanographischen Studien regte Herr O. Petterssen gleichzeitige thermometrische Messungen in den Seen Nordosteuropas an und ersuchte Herrn Forel, solche Messun-

gen im Genfer See auszuführen. Die Ergebnisse dieser Wärmesondirungen haben nun zu einigen interessanten Schlufsfolgerungen geführt.

Berechnet man, welche Wärmemenge im Wasser in den verschiedenen Jahreszeiten aufgespeichert wird, so erhält man die Wärmemenge, welche die Einheit der Oberfläche zwischen zwei sich folgenden Epochen der Wärmesondirung empfangen oder abgegeben hat. In Calorien pro dm^2 Oberfläche und Tag erhält man so für den Wärmegewinn vom Winter zum Sommer des Jahres 1900 für einige europäische Seen die nachstehenden Werthe:

See	Breite	Zeiten	Wärmegewinn
Genfer See . .	46° 21′ N.	12. III. bis 16. VIII.	19 Cal.
Loch Katrine .	56° 15′	10. III. „ 29. VII.	29 „
Mjösen	60° 22′	18. IV. „ 10. IX.	34 „
Ladoga 7 . . .	61° 22′	25. IV. „ 29. VII.	55 „
Ladoga 8 . . .	61° 24′	24. IV. „ 29. VII.	62 „
Enare	69° 3′	10. III. „ 6. VIII.	68 „

Man erkennt in diesen Zahlen folgende Gesetzmäfsigkeit: Die Amplitude der jährlichen Wärmeschwankung ist eine directe Function der Breite; dieses Gesetz, das auch wie folgt ausgesprochen werden könnte: „Die jährliche Wärmeschwankung ist Null am Aequator und am gröfsten am Pol", wird wahrscheinlich ebenso gut Anwendung finden auf die Temperatur des Bodens und auf die der Luft, wie auf die Wassertemperatur.

Eine weitere wichtige und neue Thatsache, die sich aus den Wärmesondirungen ergeben hat, ist folgende: Während im Genfer See die jährliche Wärmeschwankung die obere Wasserschicht nur bis zur Tiefe von 100 bis 120 m betrifft, steigt sie in den nördlicheren Seen tiefer; bis auf mehr als 150 m im Loch Katrine (Schottland), bis über 200 m im Mjösen (Norwegen) und im Ladoga von Finnland und Rufsland. Es scheint somit, dafs die Tiefe, bis zu welcher die Wärme eindringt, gleichfalls wächst als directe Function der Breite; aber dieses Gesetz, das nicht ganz sicher erwiesen ist, doch von grofser Tragweite sein würde, bedarf noch der Bekräftigung durch neue Beobachtungen.

Diese Gesetzmäfsigkeiten nun, welche aus dem Studium der Wärme in den Süfswasserseen sich leicht ergeben haben, erscheinen nicht in den Reihen der Wärmemessungen, welche gleichzeitig in der Ostsee oder im Schwarzen Meere ausgeführt wurden. Offenbar ist es für derartige Untersuchungen von gröfserem Vortheil, sie in Süfswasserbehältern auszuführen als im offenen Meere. Denn die Seen sind geschlossene und isolirte Becken, während das Meer von einer Gegend zur anderen in directer Communication steht, die Oberflächen- und Tiefenströmungen veranlassen hier Wärme-Austausch und Mischungen, welche die Einfachheit und Regelmäfsigkeit der Thatsachen stören. Ferner haben die Süfswasserseen eine gleichmäfsige, chemische Zusammensetzung und daher auch eine gleichmäfsige Dichte, die Schichtung ist in ihnen hezüglich Salzgehalt, Dichte, Temperatur eine gleichmäfsige. In den Süfswasserseen findet man nicht jene Anomalien der Schichtung, welche die Wärmesondirungen der Ostsee und des Schwarzen Meeres so mannigfach gestalten.

Für das Studium der Wärmeverhältnisse der Gewässer ist es daher vortheilhaft, sich den Süfswasserseen zuzuwenden, unter Vorbehalt, später die so erhaltenen Schlüsse zu erweitern und auf die Salzwassermassen der Oceane auszudehnen.

W. N. Hartley und Hugh Ramage: Die Mineralbestandtheile des Staubes und Rufses verschiedenen Ursprungs. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVIII, p. 97—109.)

Bei seinen zahlreichen Staubuntersuchungen hatte Nordenskiöld gefunden, dafs aufser einem aus Diatomeen und einem aus Quarzsand bestehenden noch eine dritte Art von Staub, und zwar selbst in den öden arktischen Gebieten und auf weiten Treibeisfeldern vorkomme, der sich sowohl durch einen starken Rufsgehalt, wie durch die Anwesenheit von Eisen, Kobalt und Nickel auszeichnet. Die letzteren beiden Metalle, welche für Meteoriten sehr charakteristisch sind, führten zu dem Schlufs, dafs es sich um kosmischen Staub handele, der unmerklich, aber dauernd sich auf die Erdoberfläche senke und die Zusammensetzung des irdischen Staubes und Rufses beeinflusse. Aber im ganzen waren unsere Kenntnisse von der chemischen Zusammensetznng und der Natur des Staubes ziemlich mangelhaft, und die Anschauung von Nordenskiöld hatte wenig allgemeine Verbreitung gefunden. Die Verff. waren mit diesem Thema in Berührung gekommen, als ihnen Prof. O. Reilly drei Staubproben zur genauen spectroskopischen Untersuchung übersandte: Die eine war eine Masse, die in oder mit Hagel während eines Schauers am 14. April 1897 in Dublin gesammelt worden war; sie enthielt: Eisen, Natrium, Blei, Kupfer, Silber, Calcium, Kalium, Nickel, Spuren von Mangan; Gallium und Kobalt waren zweifelhaft. Die zweite Masse war gleichfalls bei einem Hagel- und Schlofsen-Fall am 28. März 1896 gesammelt worden; sie war magnetisch und enthielt: Eisen, Kupfer und Natrium, Blei, Calcium, Kalium, Mangau, Nickel, Silber, Thallium spurenweise, Gallium und Rubidium in zweifelhafter Spur. Die dritte Probe endlich bestand aus Bimsstein von der Krakatoa-Eruption im Jahre 1883 und gab nach dem Aufschliefsen: Eisen, Kupfer, Silber, Natrium, Nickel, Kalium, Rubidium, Mangan, Gallium und Indium spurenweise, und im Filtrat Natrium, Kalium, Calcium, Kupfer, Silber, Strontium, Nickel spurenweise, Rubidium und Mangan.

All diese Bestandtheile des Staubes, mit Ausnahme von Strontium, Nickel und Kobalt, hatten die Verff. auch in 97 verschiedenen Eisen, Erzen und Mineralbegleitern aufgefunden; während bei der Untersuchung von sechs Eisenmeteoriten dieselben Elemente ganz regelmäfsig mit Nickel und Kobalt vergesellschaftet angetroffen wurden. Um nun den Ursprung des Staubes weiter aufzuklären, wurde 1897 vom 15. November bis 15. December auf einem Rasenplatz in der Vorstadt von Dublin Staub in Porzellanschalen systematisch gesammelt. Aufserdem wurde Rufs aus sehr verschiedenen Herden und Schornsteinen von Fabriken sowie aus den einzelnen Räumen von Wohnhäusern, und vulkanischer Staub verschiedener Provenienz spectroskopisch untersucht. Die Bestandtheile dieser aus den verschiedenen Quellen herstammenden Staub- und Rufsprobeu sind in Tabellen zusammengestellt, welche nachstehende Thatsachen ergeben:

Die Haupteigenthümlichkeit des Staubes, der direct aus den Wolken niedergefallen ist, oder im Hagel, Schnee oder Regen gesammelt worden, ist seine regelmäfsige Zusammensetzung; jede Probe scheint dieselben Mengen von Eisen, Nickel, Calcium, Kupfer, Kalium und Natrium zu enthalten. Der Gehalt an kohleartigen Stoffen mufs klein sein, da sonst im Spectrum die Metalllinien schwächer erscheinen würden. Einen grofsen Unterschied zwischen Staub aus Graupeln, Schnee und plötzlich niedergegangenem Hagel zeigt der Bleigehalt, der viel gröfser im Staub aus Graupeln ist als in den anderen. Der einzige Meteorit, der ebenso viel Blei enthält wie dieser Staub, ist der Siderolith von Atacama.

In den Spectren der Proben von vulkanischem Staub ist beachtenswerth, dafs die schwereu Metalle ohne Ausnahme in verhältnifsmäfsig kleinen Mengen zugegen sind, z. B. Blei und Eisen, während Kalk, Magnesia und die Alkalien die hauptsächlichsten basischen Bestandtheile sind.

Der Rufs aus verschiedenen Quellen charakterisirt sich in den meisten Exemplaren durch die geringe Menge von Eisen und von als Hydroxyde niedergeschlageneu Metallen; ihr grofser Gehalt an Kalk und die gröfsere Veränderlichkeit in den Mengenverhältnissen ihrer ver-

schiedenen Bestandtheile unterscheiden ihn von anderen aus den Wolken und in der freien Luft gesammelten Staubarten. Sicherlich unerwartet ist jedoch, dafs man Nickel, Calcium, Mangan, Kupfer und Silber constant im Rufs verschiedener Oefen gefunden hat. Interessant ist, dafs einzelne Herde sehr verschiedenen Rufs geben, z. B. die Küchenherde anderen als die Herde des Waschhauses.

Im Rauchfang-Staube aus verschiedenen Quellen sind die Hauptcharaktere die Anwesenheit von Blei, Silber und Kupfer in gröfseren Mengen als in den anderen Varietäten von Staub und Kohlenasche. Auch Nickel und Mangan sind in gröfseren Mengen anwesend. Aber am auffallendsten ist die Menge von Rubidium, Gallium, Indium und Thallium in allen untersuchten Proben.

Es ist klar, dafs man mit absoluter Sicherheit feststellen kann, ob zwei Arten Staub dieselbe Zusammensetzung haben und in welchen Bestandtheilen sie wesentlich differiren. Wird Staub in der freien Luft gesammelt, so kann sich ihm leicht fremder Staub oder Rufs beimengen, und es bleibt unsicher, ob man Staub von einer oder von mehreren Quellen vor sich hat; Rufs kann jedoch in der Regel von den schwereren Bestandtheilen weggewaschen werden. Das Vorkommen von Nickel im Rufs und Rauchfang-Staub ist sicherlich befremdend. Aber wahrscheinlich ist dasselbe in der Kohle in sehr kleinen Mengen enthalten und wird beim Verbrennen durch Bildung von Nickelcarbonyl concentrirt. — Die Anwesenheit von Nickel ist daher kein positives Zeichen dafür, dafs der Staub aus den Wolken einer aufserirdischen Quelle entstammt. Der Staub aber, der am 16. und 17. November 1897 niedergefallen war, regelmäfsige Zusammensetzung zeigte und durch seine magnetische Beschaffenheit Verwandtschaft mit den Meteoriten verrieth, bot lauter Eigenschaften dar, welche zu gunsten seines kosmischen Ursprungs plädirten; dafür sprach auch, dafs seine Zusammensetzung vollständig unähnlich war der von vulkanischem und von Rauchfang-Staub.

H. Wendelstadt: Ueber Knochenregeneration. (Archiv für mikroskop. Anatomie und Entwickelungsgesch. 1901, Bd. LVII, S. 799.)

Zur Entscheidung der für die Entwickelungsgeschichte wichtigen Frage, ob ein bestimmtes, specifisches Gewebe sich aus einem andersartigen Gewebe regeneriren könne, hatten die Versuche über die Regeneration der entfernten Augenlinse eine bestimmte Antwort ergeben (Rdsch. 1896, XI, 482). Verf. hat nun auf Anregung des Herrn Nussbaum einige Versuche an einem anderen Gewebe ausgeführt: Er entfernte an Axolotln und Tritonen die beiden Vorderarmknochen, Radius und Ulna, unter sorgfältigster Schonung der übrig bleibenden Oberarm- und Handknochen, besonders ihrer Gelenkflächen, und beobachtete, ob bei vorsichtiger Behandlung der operirten Thiere eine Regeneration der entferuten Knochen von dem umgebenden, fremden Gewebe aus stattfinde. Weiter wurden Versuche gemacht, in denen bei der Exstirpation Theile eines oder beider Knochen zurückgeblieben waren, oder mit blofser Exstirpatiou eines Knochens, oder endlich mit Verletzung der Oberarmknochen; in einem Versuche wurde bei der Entferuung der beiden Unterarmknochen ein Theil der Ulna zurückgelassen und gleichzeitig der Oberarmknochen verletzt.

Die Ergebnisse der Versuche siud von besonderem Interesse, wenn man die Erfahrung bedenkt, dafs bei den regenerationsfähigen Thieren Amputation eines Gliedes eine vollstäudige Regeneration desselben herbeiführt. In vier Fällen von Exstirpation beider Knochen mit Erhaltung der umliegenden Gewebe und Schonung der auliegenden Knochen trat niemals (die Beobachtungen dauerten 9 his 15 Monate) Regeneration ein. In einem Falle, wo heide Knochen entfernt und ein Rest der Ulna zurückgeblieben waren, war nach 15 Monaten die Ulna allein regenerirt. Dreimal waren nur die oberen Enden von Ulna und Radius entfernt worden, und stets waren beide Unterarmknochen regenerirt. Einmal wurde der Radius allein entfernt, nach 11 Monaten war keine Regeneration zu bemerken. Verletzung des Humerus führte in 16 Monaten nur eine Ausbesserung des Oberarmknochens ohne weitere Neubildung herbei. Die vorstehenden Versuche sind am Axolotl ausgeführt; mit Triton wird ein Versuch beschrieben, in welchem beide Unterarmknochen unter Zurücklassung eines Restes der Ulna und mit Verletzung des Humerus exstirpirt wurden; nach etwa zwei Monaten war ein neuer Unterarm und eine zweite Hand neugebildet.

Aus diesen Experimenten und deren Discussion leitet Verf. folgende Schlüsse ab: „1. Knochen und Knorpel regeneriren sich bei den Urodelen nur von Knochen- und Knorpelzellen und nicht von irgend einem anderen Gewebe aus. 2. Die Regeneration geschieht nur im Entwickelungsgebiete des betreffenden Knochens sowohl in centrifugaler wie in centripetaler Richtung. 3. Ein in ausreichendem Mafse verletzter Knochen bildet in centrifugaler Richtung die in seiner Wachsthumsrichtung liegenden Knochen neu, auch wenn die Gebilde noch vorhanden sind, aber durch einen Substanzverlust von ihm getrennt liegen. 4. Ein verletzter Knochen bildet niemals einen neben ihm liegenden, nach abgelaufener Entwickelung von ihm getrennten Knochen. Die Ulna regenerirt nicht den Radius und umgekehrt. 5. Ob in centripetaler Richtung auch eine so ausgiebige Regeneration stattfinden kann wie in centrifugaler, ist aus den Versuchen nicht zu folgern. In dieser Richtung wurde nur Ausbesserung (verletzter Knochen), aber kein Ersatz (vollständig entfernter) beobachtet."

Henri Coupin: Ueber die Empfindlichkeit der höheren Pflauzen gegen sehr schwache Dosen giftiger Stoffe. (Comptes rendus. 1901, t. CXXXII, p. 645—647.)

H. Devaux: Ueber die Absorption sehr verdünnter Metallgifte durch die Pflanzenzellen. (Ebenda p. 717—719.)

Diese beiden Mittheilungen bringen eine interessante Ergänzung zu der Arbeit von Dehérain und Demoussy, (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 240).

Herr Coupin wurde zu seinen Versuchen angeregt durch die Untersuchungen von Raulin über die Empfindlichkeit von Sterigmatocystis nigra gegen Gift. Auf diesen Pilz wirken bereits giftige Lösungen von $^1/_{1\,600\,000}$ Silbernitrat, $^1/_{520\,000}$ Quecksilberchlorür, $^1/_{8000}$ Platinchlorür, $^1/_{240}$ Kupferchlorür. Herr Coupin suchte nun das Verhalten von höheren Pflanzen gegen kleine Giftmengen festzustellen und experimentirte zu dem Zwecke mit jungen Weizenpflanzen. Werden diese in ganz reines, destillirtes Wasser gebracht, so bilden sie sehr lange Wurzeln, die mehr als 0,30 m erreichen können. In eine Giftlösung gesetzt, werden die Wurzeln entweder getödtet, oder ihr Wachsthum wird beträchtlich eingeschräukt. Wenn ein Weizenkorn, das zum Keimen in eine Flüssigkeit gelegt wird, nur kurze Wurzeln bildet, so kann man daraus schliefsen, dafs die letztere giftige Stoffe enthält. Als Grenzwerth für die giftige Wirkung fand Herr Coupin:

Kupfersulfat $^1/_{700\,000\,000}$,	Magnesiumjodür $^1/_{10\,000}$,
Quecksilberchlorid $^1/_{30\,000\,000}$,	Baryumchlorür $^1/_{10\,000}$,
Cadmiumchlorür $^1/_{10\,000\,000}$,	Calciumjodür $^1/_{10\,000}$,
Silhersulfat $^1/_{2\,000\,000}$,	Strontiumnitrat $^1/_{6000}$,
Silhernitrat $^1/_{1\,000\,000}$,	Lithiumnitrat $^1/_{5000}$,
Palladiumchlorür $^1/_{500\,000}$,	Baryumnitrat $^1/_{4200}$,
Bleinitrat $^1/_{100\,000}$,	Lithiumsulfat $^1/_{4000}$,
Aluminiumsulfat $^1/_{50\,000}$,	Natriumacetat $^1/_{2000}$,
Zinksulfat $^1/_{40\,000}$,	Magnesiumacetat $^1/_{2000}$,
Kaliumpermanganat $^1/_{15\,000}$,	Natriumhorat $^1/_{1600}$,
Mangannitrat $^1/_{13\,000}$,	Barynmacetat $^1/_{1000}$,
Lithinmchlorür $^1/_{12\,000}$,	Manganchlorür $^1/_{1000}$,
Aluminiumchlorür $^1/_{10\,000}$,	Calciumhromür $^1/_{100}$,
	Calciumchlorür $^1/_{260}$.

In diesen Mengen tödten die betreffenden Substanzen die Wurzeln nicht, sondern wirken nur ungünstig auf das Wachsthum der Wurzeln.

Herr Devaux bezieht sich auf eine bereits 1896 von ihm in der Zeitschrift eines Provinzialvereins veröffentlichte Arbeit über die Vergiftung von Wasserpflanzen (Elodea, Lemna, Ceratophyllum) durch sehr kleine Mengen Blei. Das fortwährend erneuerte Wasser stammte aus der Laboratoriumsleitung und war durch Bleiröhren gegangen; es enthielt $^1/_{10\,000\,000}$ bis $^3/_{10\,000\,000}$ Blei. Bei Behandlung der Pflanzentheile mit Schwefelwasserstoff fand Herr Devaux, dafs die älteren Zellen sich schwärzten, aber beim Absterben das Blei aufgenommen hatten. Bringt man Spirogyrafäden in eine Kupferlösung von $^2/_{10\,000\,000}$, so kann man nach weniger als einer Stunde Spuren von Kupfer in gewissen Theilen der Zellwand nachweisen. Auch sind zuweilen der Kern und der Nucleolus sichtbarer geworden und zeigen Veränderungen, ebenso wie das Protoplasma. Letzteres verliert seine Turgescenz und wird dunkel und körnig.

In demselben Algenfaden finden sich gesunde und erkrankte Zellen neben einander. Die von Naegeli beschriebene „oligodynamische" Reaction hat Herr Devaux nur selten feststellen können.

Verf. behandelt auch Pflanzenschnitte (Stengel oder Wurzeln) und ganze junge Wurzeln mit Kupfer- und Bleilösungen. Selbst in sehr verdünntem Zustande fixirten diese Objecte die Metalle zugleich an den Membranen und dem Protoplasma der Zellen der weichen Gewebe. Die Wirkung ist so deutlich, dafs sie zur Entdeckung von aufserordentlich schwachen Kupferspuren dienen kann. So nehmen Schnitte durch den Blattstiel von Aralia Sieboldii und durch feine Wurzeln von Mibora verna, wenn sie in Lösungen gebracht werden, die auf $^1/_{10\,000\,000}$ und selbst auf $^{0.6}/_{100\,000\,000}$ Kupfer (als Metall berechnet) titrirt waren[1]), mit Ferrocyanür noch eine deutliche Färbung an. Mit einer unaufhörlich in Bewegung befindlichen Lösung von $^2/_{10\,000\,000}$ war die Färbung schon nach einer oder zwei Minuten erkennbar und nach einer Viertelstunde sehr deutlich. Eine Lösung von $^{0.6}/_{100\,000\,000}$ mufste man dagegen mehrere Stunden lang an den Objecten vorbeifliefsen lassen, und auch dann war die Färbung noch schwächer als im ersten Falle.

Diese Versuche zeigen auch, dafs man bei der Wirkung eines Giftes sorgfältig den Einfluss des Verdünnungsgrades von dem Einfluss der absoluten Menge des Giftes unterscheiden mufs. Ein einziger Tropfen einer Kupfersulfatlösung zu $^1/_{20\,000}$ giebt nach einer viertelstündigen Einwirkung auf einen Pflanzenschnitt eine deutlichere Reaction mit Ferrocyanür als zwei Liter strömender Lösung zu $^{2.5}/_{100\,000\,000}$ in acht bis zehn Stunden, obwohl die dem Schnitte zur Verfügung stehende Menge Kupfersulfat im ersten Falle nur $^1/_{2400}$ mg, im zweiten $^1/_{80}$ mg beträgt.

Man ersieht aus diesen Angaben, dafs das Kupfer aus einer Lösung noch absorbirt wird und sich entdecken läfst, wenn ein Hektoliter der letzteren selbst weniger als ein Milligramm des Metalles enthält. F. M.

Literarisches.

H. C. Vogel: Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Photographische Himmelskarte. I. u. II. Bd. (Leipzig 1899, 1901, W. Engelmann.)

An der internationalen, photographischen Himmelsaufnahme, die im Jahre 1887 durch den vorletzten Director der Pariser Sternwarte, Admiral Mouchez zuerst angeregt worden ist, sind folgende Sternwarten betheiligt: in Deutschland Potsdam; in England und dessen Kolonien Greenwich, Oxford, Capstadt, Melbourne und Sydney; in Fraukreich Paris, Bordeaux, Toulouse und Algier; in Italien Rom und Catania, und aufserdem Helsingfors (Finnland), San Fernando (Spanien), Tacubaya (Mexico), Cordoba (Argentinien) und Montevideo (Uruguay). Die Aufnahmen für den Sternkatalog, der bis zu den Sternen 11. Gr. reicht, sind auf den meisten Observatorien ganz oder doch gröfstentheils vollendet; ebenso sind die Ausmessungen der Platten mehr oder weniger weit fortgeschritten. Auch für den Himmelsatlas, der bei längerer Belichtungsdauer der Platten Sterne bis 13. Gr. und selbst noch schwächere enthalten soll, sind schon zahlreiche Aufnahmen gewonnen. Von einigen Zonen sind bereits die Copien veröffentlicht, so zwei Zonen von Paris, je drei von Toulouse und Algier und eine von San Fernando.

Für die Potsdamer von 31° bis 40° nördl. Declination reichenden Zonen würden 1232 Katalogplatten zu je 4,7 Quadratgrad Umfang erforderlich sein. Nach der Vorbemerkung des Herrn Vogel zum II. Bande ist die Aufnahme dieser Platten zu Ende geführt, und ausgemessen ist davon das Material von vier Bänden. Die ersten zwei Bände bringen die Messungsergebnisse für 57 bezw. 38 Platten; der erste enthält 20627, der zweite 20553 Sternpositionen. Diese sind in scheinbaren rechtwinkligen Coordinaten ausgedrückt, wie sie im Anschlufs an das jeder Platte vor der Sternaufnahme aufcopirte Gradnetz gemessen worden sind. Der Mafsstab ist 1 mm = 1 Bogenminute, die Netzstriche stehen in Abständen von 5 mm = 5′ von einander. Die Platten sind so eingestellt worden, dafs die vier Ecken einer Platte in die Mitten von vier Nachbarplatten fallen. Jede Stelle des Himmels ist also doppelt aufgenommen, jeder Stern bis 11 Gr. müfste sich auf zwei Platten finden.

Letztere Bedingung ist nun, abgesehen von etlichen Veränderlichen, nicht strenge erfüllt. Aufgrund besonderer Vorversuche hatte sich herausgestellt, dafs man am Potsdamer 34 cm-Refractor etwa fünf Minuten lang belichten mufs, um Sterne 11,0. Gr. auf der Platte deutlich zu erhalten, während die schwächsten Sterne der Bonner Durchmusterung (B. D.), die 9,5. bis 10. Gr. sind, schon in einer halben Minute sich abbilden. Bei besonders klarer Luft erscheinen noch um 0,2 Gröfsenklassen schwächere Sterne auf den Platten. Allein bei der Vergleichung von Nachbarplatten ergab sich das „wenig befriedigende Resultat", dafs gegen den Rand einer Platte hin die schwächeren Sterne in verhältnifsmäfsig grofser Zahl ausbleiben; in den Ecken der Platten (in 1,2° Abstand von der Mitte) beträgt die Sterndichte nur noch die Hälfte jener der Plattenmitte. Die Sterngröfsen selbst sind durch Schätzung bestimmt, wobei die schwächsten Sterne jeder Platte als genau 11,0. Gr. angenommen sind. Diese Voraussetzung dürfte innnerhalb von 0,2 Gr. immer zutreffen, da bei nicht „guter" Luftdurchsichtigkeit und bei stärkerer Luftunruhe überhaupt keine Aufnahmen gemacht worden sind.

Bis zu den Sternen 9,5. Gr. konnten die Potsdamer Schätzungen mit den Angaben der Bonner Durchmusterung verglichen werden. Die Differenzen zeigen in beiden Potsdamer Katalogbänden eine starke Abhängigkeit von der Sterndichte; in sternreichen Gegenden giebt die B. D. die Sterne zu schwach oder die Photographie die Sterne zu hell und entsprechend übertrifft daselbst die Platte an Sternfülle die B. D. weit mehr, als es für sternarme Himmelsgegenden der Fall ist, an denen auch die Gröfsen näher stimmen. Ueber diese eigenthümlichen Beziehungen hat sich zwischen den Herren Scheiner und Kapteyn eine längere Discussion entwickelt, indem Letzterer als Ursache das Ueberwiegen der an aktinischen Strahlen reicheren Sterne vom I. Typus in den Milchstrassengegenden annimmt. Dieser physische Grund mag nicht ohne Einfluss sein, worüber noch weitere im Gange befindliche Untersuchungen entscheiden werden; zweifellos sind aber bei den Bonner Beobachtungen in sternreichen Gegenden verhältnifsmäfsig viel weniger Sterne 9,5. Gr., unter denen Sterne

[1]) Diese Lösungen wurden unter gröfsten Vorsichtsmafsregeln mit Wasser, das in Glasgefäfsen destillirt war, hergestellt.

bis 10. Gr. und selbst noch schwächere zusammengefafst sind, mitgenommen, als in sternarmen, sei es weil sich dort die Sterne zu sehr drängten oder weil der Contrast der schwachen Sterne gegen den Himmelsgrund vermindert erschien. Für den ersten Band sind die Sterngröfsen von Herrn Schwassmann, für den zweiten von Mifs Everett bestimmt. Eine Vergleichung hat eine sehr gute Uebereinstimmung gegeben.

Auch bei den Ausmessungen ist der gleiche Beobachterwechsel eingetreten, ohne dafs sich eine Differenz der erzielten Genauigkeit nachweisen läfst. Der wahrscheinliche Fehler der im Kataloge aufgeführten rechtwinkligen Coordinaten beträgt für beide Bände sowohl in *AR* als in *Decl.* nur 0,16″.

Mit gutem Grunde sind die gemessenen Coordinaten nicht in *AR* und *Decl.* umgerechnet worden. Um das Gitterintervall für jede Platte in Bogenwerthe umzuwandeln und um die Orientirung des Netzes zu ermitteln, müfste man die Oerter einer nicht zu geringen Anzahl von Sternen auf der Platte kennen, und zwar mit der gleichen Genauigkeit, mit der jene Coordinaten bestimmt sind. Diese Bedingung ist jedoch nicht erfüllt, da die meisten vorhandenen Sternkataloge, z. B. die von der Astronomischen Gesellschaft herausgegebenen Zonenkataloge eine weit geringere Genauigkeit der Sternörter angestrebt und erreicht haben. Würde aber wirklich die Riesenaufgabe unternommen und die Beobachtung einer entsprechenden Anzahl von Anschlufssternen mit aller möglichen Schärfe an Meridiankreisen begonnen, so würde bis zur Vollendung ein solcher Zeitraum verstrichen sein, dafs schon wegen der unbekannten Eigenbewegungen die Exactheit der Sternörter zur Zeit der Aufnahme der Platte nicht zu gewährleisten wäre. Um aber die auf den Platten vermessenen Sternpositionen für praktische Zwecke verwendbar zu machen, bei denen es nicht auf die äufserste Genauigkeit ankommt, wie bei Benutzung solcher Sterne als Vergleichsterne für Planeten und Kometen, sind in der Einleitung der zwei Bände Hülfstafeln gegeben, welche jene Umwandlung der Coordinaten zu einem leichten Geschäfte machen. Aufserdem sind im Kataloge selbst bei jedem Sterne aufser den rechtwinkligen Coordinaten die genäherten Positionen in *AR* und *Decl.* für den Anfang von 1900 angesetzt, so dafs der Potsdamer Katalog in dieser Weise eine Erweiterung der B. D. bis 11. Gr. darstellt. Damit die Aufsuchung eines Sternes in den bereits erschienenen Bänden recht bequem sei, wird jedesmal im letzten Bande eine Uebersicht über die veröffentlichten Platteninhalte geliefert, die nach der Rectascension angeordnet ist.

Die sternreichste Platte im ersten Bande enthält 1830, und im zweiten 957 Sterne. Am Schlusse jeder einzelnen „Platte“ findet man Bemerkungen über „fehlende“ Sterne, d. h. solche, die in der B. D. vorkommen, auf der Platte aber nicht abgebildet sind — zumtheil röthliche Sterne oder Veränderliche, manchmal auch Irrthümer der B. D. —, sowie über gröfsere Orts- und Helligkeitsunterschiede zwischen den photographischen und den Bonner Angaben. In einigen Fällen scheinen stärkere Eigenbewegungen nicht ausgeschlossen.

Die Leitung des Unternehmens liegt in Händen des Herrn J. Scheiner, der in der „Einleitung“ zum I. und II. Bande die oben erwähnten Untersuchungen über die Genauigkeit der Aufnahmen, die Sterngröfsen u. s. w. behandelt hat. Die Bemerkungen zu den einzelnen Platten sind theils von ihm, theils rühren sie von Herrn Deichmüller in Bonn her, der in allen zweifelhaften Fällen die Originalbeobachtungen der Bonner Durchmusterung geprüft hat. In je zwei Jahren dürfte ein weiterer Band des Potsdamer Katalogs erscheinen können, dessen Umfang sich annähernd auf zwanzig Bände berechnet. Hiernach kann man den Umfang des den ganzen Himmel umfassenden photographischen Katalogs abschätzen, von dem Potsdam etwa den vierzehnten Theil übernommen hat. A. Berberich.

A. Pappenheim: Grundrifs der Farbchemie zum Gebrauche bei mikroskopischen Arbeiten. (Berlin 1901, August Hirschwald.)

Verf. will in dem vorliegenden Werke keine specielle Färbetechnik bei mikroskopischen Arbeiten, sondern die Theorie des Färbevorganges, als Grundlage für jede wissenschaftliche Färbelehre, geben. Das Studium desselben soll das Verständnifs für die Vorgänge beim Färben, sowie die Beurtheilung des histologischen Werthes der einzelnen, in der mikroskopischen Technik angewendeten und der neu empfohlenen Farbstoffe ermöglichen. Die Thatsachen der Farbchemie sind hier zum ersten male von diesem Standpunkte aus zusammengestellt, und Verf. möchte auch seine Arbeit zunächst nur als einen Versuch in dieser Richtung ansehen.

In dem gröfseren, allgemeinen Theile werden zunächst die Constitution und die allgemeinen Eigenschaften der Farbstoffe dargelegt; dann folgen Kapitel über „das allgemeine Verhalten der Anilinfarben zu den Gespinnstfasern und ihre technologische Anwendung“; über das „Verhältnifs der Farbstoffe zu den Zellen und organischen Gewebe und ihre histologische Verwendung“ und über das „Beizen“. Kapitel V beschäftigt sich mit den theoretischen Anschauungen des Färbeactes. Verf. sieht in dem Färbungsprozefs einen wesentlich chemischen Vorgang, wenn auch die physikalischen Vorgänge dabei keine geringe Rolle spielen.

Im speciellen Theile werden die einzelnen Farbstoffe und zwar: 1. die wesentlich substantiven Anilinfarben; 2. die nicht substantiv zu verwerthenden, künstlichen Farbstoffe; 3. die natürlichen Farben der Reihe nach aufgezählt und besprochen. — Zusammenfassende Rückblicke am Schlufs jedes Kapitels, sowie am Ende des allgemeinen Theiles erleichtern die Uebersicht über die zahlreichen Einzelheiten im Texte. P. R.

E. S. Zürn: Die Hausziege, das Milchthier des kleinen Mannes. 72 S. 8°. (Leipzig 1901, Seemann.)

Derselbe: Das ostfriesisische Milchschaf. 30 S. 8°. (Ebenda 1901.)

Das erstgenannte der beiden kleinen Hefte behandelt zunächst eingehend die Merkmale der Ziege, namentlich den Bau und die Beschaffenheit der Knochen, sowie das Gebifs, unter besonderer Berücksichtigung der Unterschiede zwischen Ziege und Schaf. Es folgen Mittheilungen über die Bezoar- und Schraubenhornziege, als eventuelle Stammarten der Hausziege, sowie über die Jouraziege. Nach einem kurzen Ueberblick über die Geschichte der Ziegenzucht, sowie über die Stellung der Ziege in Sage und Mythologie werden die Rassen der Hausziege besprochen; ein weiteres Kapitel erörtert den Nutzen der Ziege, während die beiden letzten Abschnitte Anweisungen über Haltung, Pflege, Fütterung und Zucht des Thieres geben.

In ähnlicher Weise behandelt das zweite Heft die im Titel genannte Rasse des Hausschafes. Jedem Heft sind ein paar charakteristische Abbildungen beigegeben. Die Darstellung ist klar und verständlich, und Hinweise auf die vom Verfasser benutzten Quellen setzen den Leser in den Stand, sich über einzelne Fragen eingehender zu orientiren. R. v. Hanstein.

K. Futterer: Durch Asien. Erfahrungen, Forschungen und Sammlungen während der von Amtmann Dr. Holderer unternommenen Reise. Bd. I. Geographische Charakterbilder. 545 S. Mit 203 Illustrationen im Texte, 40 Tafeln, Panoramen und Profilen nach photographischen Aufnahmen des Verf., zwei bunten Tafeln, einer Uebersichtskarte von Asien. (Berlin 1901, Dietrich Reimer.)

Verf. giebt in diesem ersten bisher erschienenen Bande seine Reiseeindrücke wieder, die er während der von November 1897 bis Januar 1899 mit dem Amtmann Dr. Holderer ausgeführten Durchquerung Asiens auf

dem Landwege gewonnen hat, d. h. er versucht in Wort und Bild eine Anzahl eigenthümlicher Züge der Landschaft und des sich darin abspielenden Volkslebens wiederzugeben. Die eigentliche wissenschaftliche Bearbeitung der dabei entstandenen Sammlungen und gewonnenen Beobachtungen soll den Inhalt eines zweiten und dritten Bandes bilden. Zahlreiche Fachgelehrte haben neben dem Verf. diese Arbeit übernommen und nach der Lectüre des ersten Bandes können wir nur mit gröfster Spannung ihren Ergebnissen entgegensehen.

Die Reise der beiden Forscher ging von Karlsruhe aus zum Kaukasus und zum Kaspischen Meere. Nach der Ueberfahrt und Landung in Krasnowodsk benutzten sie die transkaspische Eisenbahn bis zum Syr-darja, nicht ohne auf einzelnen wichtigen Stationen, wie Merw, Buchara und Samarkand mit ihren reichen historischen Erinnerungen, Aufenthalt genommen zu haben. Von hier aus mufsten dann Wagen benutzt werden bis Taschkent. Im Winter bei tiefstem Schnee ging es dann weiter über Osch und den Terek-Dewan-Pafs im Alaigebirge bis zu dem chinesischen Grenzorte Müu-jul und nach Ueberschreitung der Greuze nach Kaschgar. Nach dem Passiren des nördlicheu Tarimbeckens und des östlichen Thien-schan durchquerten sie die Wüste Gobi zwischen Hami und Sutschou mit ihren Kies- und Schotterflächen im Norden und Süden und ihrem mittleren, zumtheil altvulkanischen, zumtheil aus krystallinen Schiefern und paläozoischen Sedimenten bestehenden, gebirgigen Theil, durchreisten das westliche Kausu, besuchten das Steinkohlenbergwerk am Ta-thung-ho nnd das Kloster Kumbum und gelangten zum Kükenurgehiete, studirten hier die tangutische Bevölkerung sowie die Thier- und Pflanzenwelt am Ufer des Sees, überschritten das Semeuowgebirge und die Chokaniederung und gelangten endlich zum Ufer des Hoang-ho. Nun drangen sie in das „verbotene Land“ ein, in das nordöstliche Tibet, um den Oberlauf des Hoang-ho zu erforschen. Nach einem Ueberfall aber beim Kloster Schinse mufsten sie den Rückzug nach Thao-tschou antreten, von wo sie auf Maulthierpfaden durch das P'elinggebirge in das Löfsgebiet des inneren Chinas eintraten und endlich den Weiho (Kaisergräber) und Si-ngan-fu erreichten. Nach Passiren des Thsin-linggebirges kameu sie zum Han-flufs, von wo ab sie per Schiff noch Han-kou gelangten. Von hier ab wareu die Reiseudeu wieder im Bereich europäischer Kultur und mit der Ankunft in Schanghai konnten sie ihre Reise als beendet ansehen.

Auf die Details des interessant geschriebenen und durch seine reiche Ausstattung an Textfiguren und Tafeln doppelt fesselnden Buches hier näher einzugehen, würde zu weit führen, zumal nach Veröffentlichung der beiden anderen Bände uoch Gelegenheit genug sein wird, die wissenschaftlichen Ergebnisse der reichen, geologischen, paläontologischen, zoologischen, botanischen und meteorologischen Beobachtungen zu besprechen. A. Klautzsch.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Ueber die erste allgemeine Versammlung der Internationalen Association der Akademien, welche vom 16. bis 20. April in Paris unter dem Präsidium des Herrn Darboux (Vicepräsident Diels-Berlin) abgehalten worden, haben die beiden Mitglieder des Ausschusses, die Herren Gomperz und Laug, der Wiener Akademie einen kurzen Bericht erstattet, dem wir das nachfolgende entnehmen: Die naturwissenschaftliche Section haben vier Punkte beschäftigt: 1. Die Gradmessung durch Afrika. Aufgrund eines von Helmert erstatteten Commissionsreferates wurde einstimmig beschlossen, den Regierungen von England, Deutschland und vom Congostaat die Ausführung dieses Projectes aufs wärmste zu empfehlen und den Wunsch daran zu knüpfen, dafs gleichzeitig auch magnetische, Schwere- und geologische Untersuchungen ausgeführt werden mögen. 2. Das von Marey begonnene Unternehmen, betreffend die Kontrolle der physiologischen Instrumeute. Auch hier gelangte der in der Commission von Rollett warm befürwortete Antrag zur einstimmigen Annahme, das Unternehmen Mareys der französischen Regierung angelegentlichst zu empfehlen. 3. Der von der Leipziger Akademie eingebrachte Autrag von His auf Gründung einer Centralstelle für Gehirnforschung. Derselbe erschien noch nicht spruchreif, und es soll ein Comité sich mit der Ausbildung dieses Antrages beschäftigen. 4. Das internationale Katalogunternehmen, insofern die Royal Society den Stand dieser Angelegenheit auseinandersetzte, woran sich hezüglich der anderen Länder kurze Mittheilungen der betreffeuden Delegirten reihten. Das Unternehmeu wurde als ein selbständiges, dem Wirkungskreise der Association entrücktes anerkannt und lebhaft gebilligt. — Von allgemeinen Beschlüssen sei noch erwähnt die Annahme eines von Berlin ausgehenden Antrages auf Erleichterung des Verleihens von Handschriften, und dafs als nächster Vorort Loudon gewählt worden ist.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 18. Juli las Herr v. Richthofen: „Geomorphologische Studien aus Ostasien. II. Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen.“ Der in der ersten Abhandlung nachgewieseuen, intercontinentalen Reihe bogenförmiger Landstaffeln schliefst sich ostwärts eine randliche an, welche in der Küstenlinie ihren Ausdruck findet. Die Bogenlinien der Küste sind jenen ersteren homolog, nähern sich aber viel mehr der Kreisform. Sie folgen der inneren Structur der umschlossenen Gebiete nur, wo deren Linien den Kreis tangiren, und erweisen sich daher als unabhäugig vom Bau der oberen Erdrinde. Ihre Entstehung beruht auf Bruchsenkung, welcher wahrscheinlich, wie bei der inneren Reihe, Zerrung nach Osten uud nach Süden zu Grunde liegt.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 6. Juni wurden zunächst die nachstehenden Herren zu Mitgliedern erwählt: Alfred William Alcock, Frank Watson Dyson, Arthur John Evans, John Walter Gregory, Henry Bradwardiue Jackson, Hector Munro Macdonald, James Mansergh, Charles James Martin, Major Ronald Ross, William Schlich, Arthur Smithells, Michael R. Oldfield Thomas, William Watson, William C. Dampier Whetham, Arthur Smith Woodward. — Hierauf wurden folgende Abhandlungen gelesen: „On the Electric Response of Inorganic Substances. Preliminary Notice.“ By Professor J. C. Bose. — „On Skin Currents. Part I. The Frog's Skin.“ By Dr. A. D. Waller. — „Vibrations of Rifle Barrels.“ By A. Mallock. — „The Measurement of Magnetic Hysteresis.“ By G. F. C. Searle and T. G. Bedford. — „A Conjugating Yeast.“ By B. T. P. Barker. — „Thermal Adjustment aud Respiratory Exchange in Monotremes and Marsupials: a Study in the Development of Homothermism.“ By Professor C. J. Martin. — „On the Elastic Equilibrium of Circular Cylinders under certain Practical Systems of Load.“ By L. N. G. Filon. — „The Measurement of Ionic Velocities in Aqueous Solution, and the Existence of Complex Ions.“ By B. D. Steele.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 8. Juli legte Berthelot sein neues Werk vor: „Les Carbures d'hydrogène 1851—1901.“ 3 volumes in 8°. — Es lasen A. Haller et J. Minguin: Sur de nouveaux dérivés du benzylcamphre et du benzylidène camphre. — D'Arsonval: La pression osmotique et son rôle de défense contre le froid dans la cellule vivante. — Ernest Cuyer soumet au jugement de l'Académie un Mémoire „Sur uu nouvel appareil d'aviation“. — G. Bigourdan: Nébuleuses. Nouvelles

découvertes à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — H. Morize: Observations de la comète Hall 1901 (a) faites à l'Observatoire de Rio-de-Janeiro (équatorial de 0,14 m). — J. Guillaume: Observations du Soleil faites à l'Observatoire de Lyon (équatorial Brünner de 0,16 m) pendant le premier trimestre de 1901. — Demartres: Sur les réseaux conjugués de courbes orthogonales et isothermes. — Ch. Pollak: Sur la mise en série de voltamètres disjoncteurs du courant. — V. Auger: Sur les phosphates manganiques. — Louis Henry: Action de chlorures d'acides sur le méthanal. — A. Astruc: Actiou des alcaloïdes végétaux sur quelques réactifs indicateurs. — R. Fosse: Sur le dinaphtoxanthène. — L. Bouveault et A. Bongert: Étude du produit de nitration de l'éther acéthylacétique. — Ch. Moureu et R. Delange: Sur une méthode de synthèse d'aldéhydes acétyléniques. — J. Beauverie: Essais d'immunisation de végétaux contre les maladies cryptogamiques. — Henry Stassano: Sur le rôle des leucocytes dans l'élimination. — Charles Lepierre: Les glucoprotéines comme nouveaux milieux de culture chimiquement définis pour l'étude des microbes. — N. Vaschide et Cl. Vurpas: La structure et le fonctionnement du système nerveux d'uu aueucéphale. — Pierre Bonnier: Conductibilité acoustique et audition. — F. Parmentier: Sur la source iutermittente de Vesse, près Vichy.

Vermischtes.

Krystallisirten Kalk erhielt Herr Ad. Jouve zufällig, als bei der Darstelluug von Calciumcarbid im elektrischen Ofen der Procefs vor der vollstäudigen Bildung des Carbids unterbrochen wurde; besonders dort, wo die Verbindung am wenigsten weit vorgeschritten war, fanden sich neben glänzenden Graphitblättchen kleine, nadelförmige Krystalle von mehreren Millimeter Länge, welche nach Möglichkeit isolirt bei der Analyse 98,5% Kalk gaben. Frisch waren sie vollkommen durchsichtig, bildeten prismatische Nadeln und hatten eine Dichte von nahezu 2,5; ziemlich schnell wurden sie undurchsichtig und verwandelten sich oberflächlich iu Carbonat. Sie liefsen sich leicht beliebig darstellen, wenn man den heizenden Strom iu dem Moment unterbrach, wo das Gemisch das charakteristische Aussehen des unfertigeu Carbids angenommen und eiue graue, poröse Masse bildete. Herr Jouve vermuthet, dafs der Kalk beim Erhitzen zumtbeil verflüchtigt ist und bei der Abkühlung des Kalkdampfes im geschlossenen Raume die prismatischeu Krystallnadeln eutsteben. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1117.)

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat in ihrer aufserordentlicheu Sitzung am 30. Mai 1901 beschlossen, die 1899 ausgeschriebene Preisaufgabe für den von A. Freiherru v. Baumgartner gestifteten Preis: „Beiträge zur Erweiterung unserer Kenntnisse über die unsichthare Strahlung“ zu erneuern. (Preis 2000 Kronen — Termin 31. December 1903.)

Die Abhandlungen sind mit Motto uud versiegelter Nennung des Verf. zum bestimmten Termine einzusenden und dürfen nicht von der Hand des Verf. geschrieben sein. Jede gekrönte Preisschrift bleibt Eigenthum des Verf.; auf dessen Wunsch wird die Schrift durch die Akademie als selbständiges Werk veröffentlicht und geht dann in das Eigenthum derselben über.

Personalien.

Die Königlich sächsische Gesellschaft der Wisseuschaften zu Leipzig hat deu ordentlichen Honorarprofessor der Physik Dr. Artbur v. Oettingen (Leipzig) und den Dr. Ernst Abbe (Jena) zu ordentlichen Mitgliedern ernannt.

Dr. Karl Ritter Auer v. Welsbach ist in den Freiherrnstand versetzt worden.

Ernannt: Der Docent für Maschinenzeichnen an der technischen Hochschule zu Hannover Georg Klein zum etatsmäfsigen Professor; — Constructionsingenieur Romberg au der techuischen Hochschule in Charlottenburg zum etatsmäfsigen Professor; — Dr. Frank H. Seares zum Professor der Astronomie an der Universität von Missouri; — Professor William Esty zum aufserordentlichen Professor der Elektrotechnik an der Lehigh University; — Pofcsor James P. C. Southall zum aufserordeutlichen Professor der Physik am polytechnischen Institut Alabama; — aufserordentlicher Professor der systematischeu Botanik an der deutschen Universität in Prag Dr. Victor Schiffuer zum aufserordentlicheu Professor an der Universität Wien; — aufserordentlicher Professor der Geologie Dr. Rudolf Zuber zum ordentlicheu Professor au der Universität Lemberg; — Dr. Joannis zum Professor der Chemie an der Universität Paris; — Dr. Jauet zum Professor der Physik an der Universität zu Paris; — Professor Recourd (Lyon) zum Professor der Chemie au der Uuiversität Grenohle; Dr. Chavastelou zum Professor der Chemie an der Universität Chermout; — Dr. Caullery zum Professor der Zoologie an der Uuiversität Aix-Marseille.

Der ordentliche Professor der Paläoutologie an der Universität Wieu Dr. Victor Uhlig ist als Nachfolger von Eduard Suess zum Professer der Geologie vorgeschlagen worden.

Der Lehrstuhl des verstorbeuen Professors Joseph Le Conte an der Uuiversität von California soll getheilt und Prof. Andrews C. Lawson für Gcologie, Professor William E. Ritter für Zoologie berufen werden.

Habilitirt: Dr. Egou Müller für Physik an der Uuiversität Erlaugen. — Dr. Hans Wiukler für Botanik an der Uuiversität Tübiugen; — Dr. St. Petkoff für Botanik an der Hocbschule zu Sofia.

Dr. Ernst Macb, Professor der Philosophie an der Universität Wien, wird wegen Krankheit iu den Ruhestand treten.

Gestorbeu: Frau Dr. Rachel Sloyd, Professor der Chemie an der Uuiversität Nebraska; — am 21. Juli der Professor der Zoologie Baron Henri de Lacaze Dutbiers, Mitglied der Académie des sciences, 80 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im September 1901 werdeu folgende Veränderliche vom Miratypus ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Sept.	R Leonis min.	7.	9h 39,6m	+ 34° 58′	370 Tage
15. „	T Cassiopeiae .	7,5.	0 17,8	+ 55 14	445 „
23. „	R Trianguli .	6.	2 31,0	+ 33 50	306 „
24. „	V Ophiuchi .	7.	16 21,2	— 12 12	304 „
25. „	S Cassiopeiae .	7,5.	1 12,3	+ 72 5	610 „
25. „	U Ceti . . .	7.	2 28,9	— 13 35	236 „

Neue Bahnelemente des grofseu Südkometen 1901 I hat Herr H. Thiele iu Bamberg aus Beobachtuugen vom 24. April bis 15. Mai abgeleitet; sie lauten:

$$T = 1901 \text{ April } 24{,}28874 \text{ M. Z. Berlin}$$
$$\omega = 203^0\ 1'\ 38{,}1'' \quad \Omega = 109\ 38\ 2{,}0 \quad i = 131\ 5\ 47{,}1 \quad \Big\} \ 1901{,}0$$
$$\log q = 9{,}388046.$$

Eiue Untersuchung von Herrn W. Villiger (München) über die Excentricität der Satururiuge bat deutliche Auzeicheu für langsame Verschiebungen der Perisaturnien der eiuzelnen Ringzonen ergebeu. Die Geschwindigkeit dieser Verschiebuugeu ist in verschiedenen Distanzen vom Saturu ungleich. Die Folge hiervou ist ein Wechsel der Ringbreiten auf den beiden Seiten vom Saturn. So steheu jetzt die Perisaturnien des äufsersteu Ringrandes uud der Mitte der Cassiuischen Theilung um 180° vou eiuander entfernt, wodurch der äufsere Ring A rechts vom Saturn eiue gröfsere Breite erhält als liuks. Auch saeculare Aenderuugen der Excentricitäten scheinen vorzukommen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 15. August 1901. Nr. 33.

Die Kräfte der Bewegung in der lebenden Substanz.

Von Professor **Julius Bernstein** (Halle a. S.).

Unter den Problemen der Biologie nimmt seit langer Zeit die Frage nach den Ursachen der Bewegung lebender Organismen einen hervorragenden Platz ein. Sehen wir hierbei ab von allen psychischen Vorgängen, deren Betrachtung und Deutung nicht Sache der Naturwissenschaft im engeren Sinne ist, so sind wir berechtigt, alle physischen Vorgänge in den lebenden Substanzen nach denselben Principien zu behandeln, wie sie auf die todte Natur angewendet werden. Es gehören hierzu also auch alle Bewegungserscheinungen in der Lebewelt, mögen sie noch so complicirt erscheinen. Es ist hiernach auch gleichgültig, ob diese Bewegungen, nach unserer eigenen Empfindung zu urtheilen, mit inneren, psychischen Vorgängen der Empfindung, der Vorstellung und des Wollens verknüpft erscheinen oder nicht; d. h. ob wir sie für willkürliche, automatische oder reflectorische halten, ob wir sie für zweckmäfsige ansehen oder nicht. Wir lassen vielmehr nach unserer rein mechanistischen Auffassung der Lebenserscheinungen nicht zu, dafs die psychischen Vorgänge irgend eine Wirkung auf den Ablauf der physischen haben können, sondern constatiren nur, dafs sie mit diesen auf eine Weise verknüpft sind, welche sich nach den Gesetzen der Mathematik und Mechanik nicht ausdrücken läfst [1]).

I. Die einfachste Form der Bewegung bei Organismen tritt uns als Gestaltsveränderung und Strömung des Protoplasmas entgegen. Diese Bewegungen, welche vielfach an den Amöhen und amöhoiden Körperchen von Pflanzen und Thieren studirt ist, führt bekanntlich auch zu Ortsbewegungen derselben und zu einem Umfliefsen und Aufnehmen von im Wasser befindlichen Körnchen oder anderen Mikroorganismen. Von dem Botaniker Berthold wurde zuerst die Ansicht ausgesprochen, dafs das Fliefsen und Strömen der Protoplasmamassen innerhalb und aufserhalb der Zellen, im Wasser oder auf feuchter Unterlage in der Luft (wie bei Schleimpilzen) auf Wirkungen der Oberflächenspannungen zwischeu Protoplasma, dem umgebenden Medium und festen Körpern beruhe. Der Physiker G. Quincke, welcher schon vorher die Gesetze der Oberflächeuspannung an zahlreichen Flüssigkeiten auf Grundlage der mathematischen Theorien von La Place, Gauss, Fr. Neumann u. A. eingehend untersucht hatte, kam ebenfalls auf den Gedanken, die Bewegungen des lebenden Protoplasmas, insbesondere die amöhoide Bewegung, durch Veränderungen der Oberflächenspannung des Protoplasmas zu erklären. Er ahmte solche Bewegungen an Oelkugeln nach, welche in Flüssigkeit schwebend Fortsätze nach einer Seite ausstreckteu, wenn von dieser eine Sodalösung zuströmte. Solchen Beobachtungen schlossen sich ähnliche von Bütschli, später von Rhumbler (Rdsch. 1899, XIV, 55) an. Verworn verwerthete die Beobachtungen von Quincke zur Erklärung der chemotropischen Erscheinungen, indem er insbesondere die Annahme machte, dafs der Sauerstoff des umgebenden Mediums eine Verminderung der Oberflächenspannung bewirke und das Protoplasma nach der O-Quelle zu strömen veranlasse, die nach der O-Aufnahme folgende Oxydation dagegen die Oberflächenspannung des Protoplasmas erhöhe. Im ersten Stadium erfolge daher Ausstreckung von Fortsätzen (Expansion), im zweiten Stadium Einziehen derselben (Contraction).

Dem Verf. gelang es vor einiger Zeit, an einem Quecksilbertropfen sehr lebhafte, den amöboiden überraschend ähnliche Bewegungen zu erzeugen und zugleich von der Mechanik dieses Vorganges eine theoretische Grundlage zu geben (s. Rdsch. 1900, XV, 434). Ein in verdünnter Salpetersäure auf glattem Boden liegender Quecksilbertropfen bewegte sich unter mannigfaltigen, amöboiden Gestaltsveränderungen gegen einen Krystall von doppeltchromsaurem Kali infolge der wechselnden Aenderungen seiner Oberflächenspannung. Diese Bewegung konnte eine chemotropische genannt werden, insofern der Tropfen von Orten niederer nach Orten stärkerer Concentration wanderte.

Nach der erfolgreichen Deutung der Protoplasmabewegung durch Kräfte der Oberflächenspannung lag es ungemein nahe, auch die höher entwickelte Form der thierischen Bewegung, die Muskelcontraction auf Wirkungen dieser Kräfte zurückzuführen. Während die Bewegungen des ungeformten

[1]) Ich möchte bei dieser Gelegenheit diese Auffassung, welche ja von vielen Physiologen und Psychologen getheilt wird und von E. du Bois-Reymond in seiner Rede „Ueber die Grenzen der Naturerkenntnifs“ so klar dargelegt ist, gegenüber neueren Anschauungen, wie sie z. B. auch in diesen Blättern jüngst von Joh. Classen „Die Anwendung der Mechanik auf die Vorgänge des Lebens“ ausgesprochen worden sind, aufrecht erhalten.

Protoplasmas nach allen möglichen Richtungen hin erfolgen können, charakterisirt sich die Muskelbewegung dadurch, dafs die Richtung der Bewegung durch die Richtung der Muskelfasern eine gegebene ist. Die Muskelfaser ist demnach als ein zelliger Elementarorganismus anzusehen, dessen Bewegungsmechanik in jedem einzelnen Falle einer einzigen Bewegungsrichtung angepafst ist, welche mit der Längsaxe der Fasern zusammenfällt. Wie diese Eigenschaft im Laufe der Entwickelung der Organismen vermöge der Variabilität entstanden und durch Anpassung und Vererbung vervollkommnet und festgehalten sein mag, soll hier nicht der Betrachtung unterzogen werden. Wohl aber mufs es vom Standpunkte der Entwickelungslehre als sehr wahrscheinlich gehalten werden, dafs das auf die Protoplasmabewegung anwendbare Princip der Capillarkräfte auch bei dem Zustandekommen der Muskelcontraction eine wesentliche Rolle spielt. Dem Verf. sei es daher gestattet, die von ihm in der Abhandlung „Die Energie des Muskels als Oberflächenenergie“ (Pflügers Archiv f. Physiologie, Bd. LXXXV, S. 271 — 312) behandelte Theorie der Muskelcontraction hier darzulegen.

II. Es wird für das Folgende nützlich sein, Einiges über den Begriff der Oberflächenenergie vorauszuschicken und an einigen physikalischen Beispielen zu erläutern, wie Oberflächenenergie in andere Energieformen umgesetzt werden kann. Daraus wird sich ergeben, dafs es gelingt, auch die Muskelenergie aus der Oberflächenenergie abzuleiten.

Wir gehen von der in der Physik allgemein angenommenen Vorstellung aus, dafs in der Oberflächenschicht einer Flüssigkeit eine Spannung herrscht, welche in der Oberfläche nach allen Richtungen ziehend dieselbe zu verkleinern strebt. Ein bekannter Versuch von van Mensbrugge besteht darin, dafs man in einem rechteckigen Metallrahmen, dessen eine Seite auf den anliegenden verschieblich ist, eine Lamelle aus Seifenwasser herstellt. Dehnt man diese Lamelle durch Ausschieben der beweglichen Seite, so leistet man dabei gegen die Kraft der Oberflächenspannung eine Arbeit. Läfst man die Seite los, so zieht sich die Lamelle wieder zusammen und nimmt die bewegliche Seite des Rahmens mit. Die Kraft, welche auf die Längeneinheit (1 cm) der beweglichen Seite an den beiden Oberflächen der Lamelle wirkt, heifst die Constante der Oberflächenspannung für die Flüssigkeit in Berührung mit Luft oder auch kurz „Oberflächenspannung“. Nennen wir die Länge der beweglichen Seite l und die Oberflächenspannung α, so ist die ganze wirkende Kraft in diesem Falle $2\alpha.l$. Haben wir die Seite l um die Strecke b ausgeschoben, so ist die Gröfse der dabei geleisteten Arbeit (welche nach einem Grundsatze der Mechanik Kraft mal Weg bedeutet) gleich $2\alpha.l.b$. Da nun $2l.b$ das Stück ist, um welches die Oberflächen vergröfsert wurden, das wir mit U bezeichnen wollen, so ist die geleistete Arbeit $A = \alpha.U$.

Da nach dem Energiegesetze Umwandlungen von verschiedenen Energieformen in Arbeit und umgekehrt stattfinden können, so müssen wir uns vorstellen, dafs der Oberfläche der Lamelle und demnach den Körpern überhaupt eine besondere Energieform zukommt, welche wir „Oberflächenenergie“ nennen. Bei der Vergröfserung der Oberfläche um die Gröfse U ist demnach die aus Arbeit entstandene Oberflächenenergie durch den Werth $\alpha.U$ ausgedrückt. Zieht sich die Lamelle zusammen, so kann die Oberflächenenergie dabei mechanische Arbeit oder durch Ueberwindung von Reibung Wärme erzeugen.

Wir wollen nun ein physikalisches Experiment betrachten, bei welchem sich Oberflächenenergie in mechanische Arbeit umsetzt, wobei die herrschende Oberflächenspannung sich infolge chemischer Veränderungen der in Berührung kommenden Substanzen vergröfsert. Ein sehr instructives Beispiel dieser Art giebt uns der von Lippmann angestellte Grundversuch über die capillarelektrischen Erscheinungen. Ein U-förmiges Capillarrohr ist mit Hg gefüllt, auf der einen Seite mit einem Druckgefäfs verbunden, während der andere Schenkel oben $\cap$-förmig gebogen in ein mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Gefäfs eintaucht. In dem Rohre stehen Hg und Flüssigkeit in directer Berührung an einem vom Hg gebildeten Meniskus. Auf dem Boden des Gefäfses steht eine Schicht Hg, welche durch einen isolirten Platindraht mit einem zweiten in die Capillare eingeschmolzenen Platindraht und einer Kette leitend verbunden werden kann. Schliefst man den Kreis der Kette (von nicht mehr als 0,9 Daniell), so dafs der Meniskus die Kathode bildet, so sieht man die Hg-Säule sinken. Sie wird also gegen den herrschenden Druck aus dem Druckgefäfs bewegt und es wird dabei mechanische Arbeit geleistet. Bei entgegengesetztem Strome steigt der Meniskus in die Höhe. Der Vorgang besteht darin, dafs durch die Polarisation des Hg an der Kathode die Oberflächenspannung des Meniskus erhöht, durch Polarisation an der Anode vermindert wird. Die von der Kraft der Oberflächenspannung gegen den Druck des Druckgefäfses geleistete Arbeit können wir ausdrücken durch den Weg, welchen der Meniskus zurücklegt, multiplicirt mit der durch den wachsenden Druck in jedem Moment hervorgebrachten Kraft. Diese Arbeit wird wie beim Heben eines Gewichts oder der Spannung einer Feder als potentielle Energie angesammelt. Sie kann nach dem Energiegesetze nur entstanden sein aus einer anderen Energieform. In der That hat sich in diesem Falle, während die Oberflächenspannung des Hg von dem Anfangswerthe α_1 bis zu dem Endwerthe α_2 stieg, die Oberfläche der mit der verdünnten Schwefelsäure und mit der damit benetzten Glascapillare in Berührung stehenden Hg-Säule um eine gewisse Gröfse U vermindert. Die verschwundene und in Arbeit umgesetzte Oberflächenenergie ist daher nach einer einfachen Rechnung in diesem Falle gleich: $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \cdot U$.

Ueberlegen wir ferner, aus welcher Quelle diese Oberflächenenergie herstammt, so ist diese offenbar der

chemische Processs, welcher an der Kathode des Stromes vor sich geht. Wir dürfen uns, ohne uns auf die schwierigen Probleme der Polarisation einzulassen [1]), vorstellen, dafs bei der Berührung von verdünnter Schwefelsäure mit Hg sich an der Oberfläche des Hg durch den O der Flüssigkeit eine moleculare Oxydschicht bildet, welche die Oberflächenspannung des Meniskus herabsetzt, und dafs durch Ablagerung von H unter dem Einflusse der Kathode diese Oxydschicht reducirt wird, wodurch die Oberflächenspannung des Meniskus bis zu der des reinen Hg gegen die Flüssigkeit erhöht werden kann. Die Energie dieses chemischen Processes, die in diesem Falle wieder aus der elektrischen Energie stammt, ist es also, welche sich bei diesem Vorgange vermöge der Umwandlung in Oberflächenenergie in Arbeit umsetzt. Nach diesem Princip hat Lippmann einen elektrocapillaren Motor construirt, welcher elektrische Energie in Arbeit umwandelt.

III. Wenden wir uns hiernach wieder dem Problem der Muskelcontraction zu, so müssen wir zunächst auf die Structur der Muskelfaser eingehen. Die einfachste Form von Muskelfasern entsteht bei Infusorien, z. B. im Stiel der Vorticellen und in der Hautschicht von Stentor, indem daselbst aus dem indifferenzirten Protoplasma sich ein oder mehrere contractile Fäden (Fibrillen) bilden, welche die Fähigkeit zeigen, sich in ihrer Längsrichtung zusammenzuziehen. Eine weitere Entwickelung dieser Gebilde geschieht bei niederen wirbellosen Metazoen, Polypen, Würmern u. s. w., indem ein gröfserer Theil der äufseren Protoplasmaschicht der Zellen sich in Muskelfibrillen umwandelt, welche parallel angeordnet eine Contraction der Zellen in der Längsrichtung der Fibrillen hervorbringen. Durch Vermehrung dieser Fibrillen und Auswachsen der sie enthaltenden Zellen in bestimmter Richtung zu einer spindelförmigen Gestalt entstehen die sogen. glatten Muskelfasern, welche die Muskeln sehr vieler wirbelloser Thiere zusammensetzen und auch bei den Wirbelthieren in den Muskeln der unwillkürlichen Bewegung vorkommen. Die höchste Entwickelungsform contractiler Zellen sind die quergestreiften Muskelfasern, deren Fibrillen eine eigenthümliche Querstreifung zeigen, indem die Fibrille durch Segmentirung in regelmäfsig angeordnete Schichten von hellerer und dunklerer Substanz (einfach- und doppeltbrechende Schichten) zerfällt. Allen diesen Muskelzellen kommt eine übereinstimmende Art der Entwickelung zu, wobei die Fibrillen sich aus dem ursprünglichen Protoplasma differenziren. Der in der entwickelten Faser zurückbleibende Rest des Protoplasmas, welcher Sarkoplasma genannt wird, hüllt die entstandenen, cylindrischen Fibrillen von allen Seiten ein.

Während nun das indifferenzirte, contractile Protoplasma unter mannigfaltigster Gestaltsveränderung nach den verschiedensten Richtungen hin sich auszudehnen und zusammenzuziehen vermag, ist die Bewegung bei den Muskelfasern nur auf eine einzige Richtung beschränkt. Die Function der contractilen Elemente ist in den Muskeln eine sehr einseitige geworden, dafür aber hat die Kraft, Schnelligkeit und Ausgiebigkeit der Bewegung durch diese Specialisirung der Function in hohem Grade gewonnen. Es verhält sich die Arbeitsfähigkeit einer amöboiden Zelle zu der einer Muskelfaser etwa wie die der menschlichen Hand, die sich nach allen Richtungen hin bewegen kann, zu der einer Maschine, die zwar eine gröfsere Kraft und Geschwindigkeit erzeugen, aber immer nur ein und dieselbe Bewegung wiederholen kann.

Wir betrachten es als eine petitio principii, dafs das Energiegesetz auch für alle in den Organismen auftretenden Energieformen uneingeschränkte Gültigkeit hat. Man ist daher in der Physiologie schon seit langer Zeit zu der Ueberzeugung gekommen, dafs die in den Muskeln erzeugte mechanische Arbeit aus einer ihr äquivalenten Menge chemischer Energie stammt, welche wiederum durch die ihr äquivalente Wärmemenge ausgedrückt werden kann. Die potentielle chemische Energie, welche bei der Thätigkeit in Muskel ausgelöst und in kinetische umgesetzt wird, erscheint dabei theils als Wärme, theils als Energie bewegter Massen, und letztere kann wiederum als mechanische Arbeit angesammelt werden. Die Untersuchungen von A. Fick haben insbesondere bewiesen, dafs der erste Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie für den Vorgang der Muskelcontraction streng gültig ist; d. h. dafs die vom Muskel erzeugte Arbeit einer durch Messung festzustellenden Wärmemenge äquivalent ist, die sich durch Temperaturdifferenzen am Muskel kundgiebt. Es kann nicht daran gezweifelt werden, dafs diese Wärmequantität aus dem im Muskel bei der Contraction stattfindenden chemischen Processs stammt.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) Es soll mit dieser Darstellung über die strittigen Theorien der Helmholtzschen Doppelschicht und der Warburgschen Theorie nichts entschieden werden.

Die chemischen Ergebnisse der Kryoskopie und der Tonometrie.

Von F. Raoult.

Vortrag, gehalten auf dem internationalen Chemikercongrefs der Pariser Weltausstellung am 17. Juli 1900.

(Annales de l'Université de Grenoble 1901, t. XIII, p. 173—189.)

.... Die Kryoskopie, oder das Studium der Gefrierpunkte der Lösungen, und die Tonometrie, oder das Studium der Dampfspannungen der Lösungen, haben es ermöglicht, eine grofse Reihe von Fragen über den Zustand der Körper in ihren Lösungen aufzuklären. Ich beabsichtige, Sie von den erzielten Resultaten zu unterhalten.

Ich will nicht die Instrumente beschreiben, deren ich mich bedient habe; man kann sie auf der Ausstellung sehen. Ihre Mannigfaltigkeit bezeugt die Anstrengungen, die ich seit 1878, der Zeit, wo ich diese Studien begonnen habe, darauf verwendet, die Beobachtungsmethoden zu vervollkommnen. Was die Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung betrifft, so waren die Fortschritte beträchtliche. Der

Grad der Annäherung, welcher beim Beginn meiner Untersuchungen nur ein hundertstel Grad betrug, konnte in der letzten Zeit bis auf ein tausendstel Grad gebracht werden, wenigstens bei den wässerigen Lösungen. Was aber die Bestimmung der Abnahme der Dampfspannungen betrifft, so konnte sie nicht annähernd auf denselben Grad der Präcision gebracht werden, obwohl wichtige Fortschritte erreicht sind, namentlich in den thermometrischen und ebulloskopischen Methoden.

Die in der Kryoskopie und in der Tonometrie theils von mir, theils von anderen Beobachtern oder Rechnern erhaltenen Resultate haben gezeigt, dafs innige Beziehungen zwischen mehreren Gröfsen existiren, welche anfangs von einander nicht abhängig zu sein schienen, nämlich zwischen den Erniedrigungen des Gefrierpunktes und den Abnahmen der Dampfspannung der Lösungen, den Moleculargewichten der gelösten Körper, den absoluten Erstarrungs- und Siedetemperaturen, den latenten Schmelz- und Verdampfungswärmen der Lösungsmittel.

Die Erörterung dieser Beziehungen ist sehr interessant, aber sie würde mich allzu weit von meinem Thema abführen; ich darf mich daher dabei nicht aufhalten. Gleichwohl giebt es unter diesen Beziehungen einige, die grundlegend sind; diejenigen nämlich, welche zwischen den Moleculargewichten der gelösten Körper und den Gefrierpunktserniedrigungen oder den Dampfspannungsabnahmen ihrer Lösungen existiren. Es scheint mir nothwendig, an sie zu erinnern; ich werde dies mit wenig Worten thun.

Bezeichnet man mit M das Moleculargewicht eines Körpers, mit P das Gewicht dieses in 100 g einer erstarrungsfähigen Flüssigkeit gelösten Körpers, mit C die Gefrierpunktserniedrigung der Lösung, dann ist der Ausdruck $C \times M/P$ die sogenannte moleculare Gefrierpunktserniedrigung des gelösten Körpers. Ich habe nun durch eine grofse Reihe von Versuchen festgestellt, dafs in ein und demselben Lösungsmittel alle Substanzen dieselbe moleculare Gefrierpunktserniedrigung hervorbringen, welches auch ihre Zusammensetzung und ihre chemische Function sein mag, vorausgesetzt, dafs sie sich nicht zerlegen. Man hat also, solange das Lösungsmittel dasselbe bleibt, $C \times M/P = K$ *const.* Diese Constante K ändert sich übrigens von einem Lösungsmittel zum andern.

Ich habe ein ähnliches Gesetz für die Abnahme der Dampfspannung festgestellt. Wenn f die Dampfspannung einer reinen, flüchtigen Flüssigkeit ist, wenn f' seine Dampfspannung bei derselben Temperatur bedeutet, wenn sie ein Gewicht P fester Substanz in 100 g gelöst enthält, und wenn M das Moleculargewicht des gelösten Körpers ist, dann ist der Ausdruck $(f-f')/f \times M/P$ die sogenannte moleculare Verringerung der Spannung des gelösten, festen Körpers. Ich habe nun festgestellt, dafs diese Gröfse einen constanten Wertb behält, welches auch die Natur des gelösten Stoffes sei, solange das Lösungsmittel dasselbe bleibt und der gelöste Körper sich nicht zerlegt. Sie ändert sich übrigens von einem Lösungsmittel zum andern. Man hat also für alle Lösungen fester, organischer Substanzen, die in demselben flüchtigen Lösungsmittel hergestellt sind $(f-f')/f \times M/P = K$ *const.*

Aus vorstehendem Ausdruck hat man einen anderen abgeleitet, in welchem die Erhöhung Δ des Siedepunktes eingeht, und welcher lautet $\Delta \times M/P = K$ *const.* Diese Constante der molecularen Erhöhung des Siedepunktes ändert sich mit der Natur des Lösungsmittels. Diese Ausdrücke resumiren, was meine Collegen aller Länder die Raoultschen Gesetze zu nennen belieben.

Da die Constante K für jedes Lösungsmittel bekannt ist, liefern diese Ausdrücke ein Mittel, das Moleculargewicht M der gelösten Verbindung zu berechnen, wenn man entweder die Gefrierpunktserniedrigung C oder die relative Spannungsabnahme $(f-f')/f$, oder die Erhöhung des Siedepunktes Δ kennt.

Es ist wichtig, zu bemerken, dafs die kryoskopischen und tonometrischen Gesetze, welche als Grundlage dieser Bestimmung von M dienen, nur gültig sind, wenn bei der Erstarrung oder der Verdampfung die geleistete chemische Arbeit in einer vollständigen Trennung einer kleinen Menge des Lösungsmittels, entweder in Form von Eis, oder in Form von Dampf besteht. Wenn es sich um Gefrieren handelt, mufs das Eis, und allgemein der erstarrte Theil, vollkommen rein sein; handelt es sich um Verdampfung, so mufs es der Dampf sein.

Nachdem ich dies vorausgeschickt, gehe ich an die Auseinandersetzung der Hauptresultate, die von den zahlreichen Beobachtern, die sich mit der Frage beschäftigt haben, erreicht worden sind. Ich werde zuerst von den Metalloiden sprechen, dann von den Metallen, dann von den organischen Verbindungen. Zum Schlufs werde ich einige Worte über die Salze sagen, welche, wenn sie in Wasser gelöst sind, sich in besonderer Weise verhalten. Sprechen wir also von dem Zustande der Metalloide in ihren Lösungen.

Wenn man die vorstehenden Formeln auf die Bestimmung der Moleculargewichte der einfachen Körper in ihrer Lösung anwendet, repräsentiren die Werthe, die man für M findet, die Gewichte ihrer activen Theilchen (activ vom Gesichtspunkte der kryoskopischen und tonometrischen Wirkungen). Diese activen Theilchen sind das, was man die Molekeln der gelösten, einfachen Körper nennt. Kurze Zeit nachdem ich das kryoskopische Grundgesetz aufgestellt, haben Bakhuis Roozeboom in Holland, Paterno und Nasini in Italien es angewendet zur Bestimmung der Moleculargewichte des in Wasser gelösten Chlors und Broms. Sie haben so Werthe gefunden, welche Cl_2 für Chlor und B_2 für das Brom entsprechen, wie im Dampfzustande.

Man mufste voraussetzen, dafs dies beim Jod nicht ebenso sein wird. Man weifs nämlich aus den Versuchen von Victor Meyer, dafs das Jodmolecül im Dampfzustande sich bei hoher Temperatur leichter

spaltet, wie das Molecül dor anderen Halogene. Andererseits weifs man, dafs das Jod seinen Lösungen verschiedene Färbungen mittheilt, je nach der Natur des Lösungsmittels. Die Lösungen des Jods im Aether, Alkohol, Benzol haben eine rothbraune Farbe, die Lösungeu iu Chloroform und Schwefelkohlenstoff hingegen sind von violetter Farbe; fügen wir noch hinzu, dafs nach Wildermann die Lösungen des Jods im Schwefelkohlenstoff, wenn man sie auf 80° unter Null abkühlt, ihre violette Farbe verlieren und eine braungelbliche Färbuug aunehmen. Man hat die Ansicht aufgestellt, dafs diese Farbenunterschiede Verschiedenheiteu in der Gröfse der gelösten Molecüle entsprechen; einige Forscher wandten sich daher zur Kryoskopie und zur Tonometrie, um diese Coujectur zu prüfen.

Im Benzol schwankt, nach den Versuchen von Paterno und Nasini einerseits, vou H. Gauthier und Charpy andererseits, das Moleculargewicht des Jods mit der Concentration zwischen J_2 und J_4. Aber es schien Beckmann, dafs diese Beobachter sich in einem jener glücklicherweise seltenen Fälle befunden, wo die kryoskopischen Gesetze im Stiche lassen und wo der Geschickteste getäuscht werden kann.

In der That hat Beckmann gefunden, dafs die Benzolkrystalle, die sich beim Erstarren einer Benzollösung des Jods gebildet haheu (abgesehen selbstverständlich von der kleinen, durch Capillarität znrückgehaltenen Menge von Lösung), eine kleine Meuge Jod im Zustande fester Lösung outhalten. Hier war also die Trennung der Lösung vom Lösungsmittel bei der Erstarrung eine unvollkommene; infolgedessen sind die Resultate unsicher. Beckmann hat die Frage nach der Siedemethode wieder aufgenommen und verwendete als Lösungsmittel Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Alkohol, Aether, Benzol. Nach einigeu Correctionen fand er, dafs das Jod hier überall ein Moleculargewicht entsprechend J_2 besitzt. Krüss und Thiele, sowie in neuester Zeit Oddo und Serra hahen nach derselhen Methode, aber ohne Correction, dasselhe Resultat erzielt.

Die Farbe der Jodlösungen hängt aher nicht ab von dem Condensationszustande dieses Körpers, sondern vielmehr von dem Zustande der Verhindung mit dem Lösungsmittel. Ist das Jod frei, so sind die Lösungen violet; ist es mit dem Lösungsmittel verbunden, so sind sie rothbraun. Kurz, diese Resultate schliefsen sich den vorhergehenden an, um zu zeigen, dafs alle Halogene mit demselben Moleculargewicht in ihren Dämpfen und ihren Lösuugen existiren.

In der Familie des Sauerstoffs ist das Verhalten weniger gleichförmig. Der Zustand des Sauerstoffs in seinen wässerigen Lösungen wurde studirt im Laufe von Untersuchungen, die den Einflufs der gelösten Luft bei den präcisen kryoskopischen Versuchen ermitteln sollten. Diese Versuche hoten grofse Schwierigkeiten wegen der sehr geringen Löslichkeit des Sauerstoffs. Da die Gefrierpunktserniedrigung, die im Wasser durch den Sauerstoff erzeugt wird, 0,004° nicht übersteigen konnte, war es nothwendig, wenn diese Erniedrigung einen bestimmten Sinu habeu sollte, dafs sie in zehntausendstel Gradeu ausgedrückt werde. Eine solcho Annähernng hattc mir vor einigen Jahren ganz unmöglich geschieuen; aber dank den Vervollkommnungen, die ich jüngst den Apparaten und der Beobachtnngsmethode gegeben, habe ich geglaubt, dafs ich mich vielleicht ihr nähern könnte. Auf jeden Fall kounte der Versuch nicht werthlos sein, da er die Genauigkeitsgrenze der Methode festlegen würde. Der Versuch wurde daher mit grofser Sorgfalt angestellt und hat fnr das Molecnlargewicht des in Wasser gelösten Sauerstoffs die Zahl 35 ergeben. Diese Zahl ist der Zahl 32, welche das wahre Molecnlargewicht des gasförmigen Sauerstoffs ist und der Formel O_2 entspricht, so nahe, wie man nur wünschen kann.

Sprechen wir uun vom Schwefel. Der Zustand des Schwefels in seinen Lösungen war Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Biltz hat kryoskopisch gefunden, dafs im Benzol das Molecnlargewicht des Schwefels einer Formel entspricht, die zwischen S_7 und S_8 liegt. Hertz hat 1890 nach derselben Methode gefunden, dafs das Molecnlargewicht des in Naphtalin gelösten Schwefels S_8 entspricht. Nach der Siedemethode hat Beckmann für das Molecnlargewicht des in Schwefelkohlenstoff gelösteu Schwefels einen Werth gefunden, der gleichfalls S_8 entspricht. In neuerer Zeit haben Oddo und Serra nach derselben Methode für das Molecül des in Tetrachlorkohleustoff gelösten Schwefels S_8 gefunden. Somit existirt der Schwefel in all seinen Lösungsmitteln: Benzol, Naphtalin, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohleustoff mit einem Molecnlargewicht entsprechend S_8; hierüber ist jeder Zweifel ausgeschlossen.

Dies Resultat weicht nun stark ab von dem, welches Sainte Claire Deville und Troost erhalten hatten nach der Methode der Dampfdichten, die zu der Formel S_2 hei 1000° geführt hat; aher man wird sehen, dafs die Abweichung immer mehr ahnimmt und schliefslich verschwindet iu dem Mafse, als die Dampfdichten bei Temperaturen näher der gewöhnlichen Temperatur genommen werden. Bei 500° entspricht nämlich nach Dumas die Dampfdichte des Schwefels S_6. Unter 500° führen nach den neuerlichen Versuchen von Bleier und Kohn, die unter vermindertem Druck ausgeführt wurdeu, die Dampfdichten zu Molecnlargewichten, die wachsen, wenn die Temperatur siukt, und welche nach S_8 neigen. Hieraus folgt, dafs bei wenig erhöhter Temperatur das Schwefelmolecül aus acht Atomeu zusammengesetzt ist, sowohl im Dampfzustande als in einer heliebigen Flüssigkeit gelöst.

Der Phosphor ist gleichfalls von diesem Gesichtspunkte aus untersucht worden. Die kryoskopischen Experimente von Paterno und Nasini im Jahre 1888 und die von J. Hertz aus dem Jahre 1890 haheu gezeigt, dafs im Benzol das Molecnlargewicht des Phosphors P_4 entspricht. Später hat Beckmann das Molecnlargewicht des in Schwefelkohlenstoff gelösten Phosphors nach der Siedemethode bestimmt.

Er hat gefunden, dafs in diesem Lösungsmittel das Moleculargewicht des Phosphors gleichfalls P_4 entspricht. Man weifs aber, dafs die Methode der Dampfdichten gleichfalls zu P_4 führt, wenigstens wenn die Temperatur Rothgluth nicht übersteigt.

All diese Resultate strehen, eine immer vollständigere Aehnlichkeit zwischen der atomistischen Constitution der Molekeln der Metalloide im Gaszustande und im gelösten Zustande herzustellen, die sich his auf die Anomalien erstreckt. Wir werden nun sehen, dafs diese Aehnlichkeit sich auch auf die Metalle ausdehnt. (Fortsetzung folgt.)

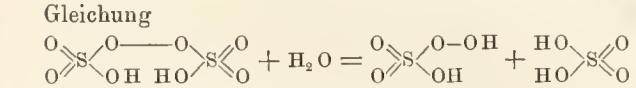
A. v. Baeyers Arbeiten über organische Superoxyde und das Carosche Reagens.

Von Prof. J. Biehringer (Braunschweig).

Anschliefsend an die zusammenfassende Betrachtung der interessanten Forschungen Herrn von Baeyers auf diesem Gehiete (Rdsch. XVI, 169, 185, 197, 209) möge hier eiu Bericht über die Ergebnisse seiner jüngsten Arbeit[1]) folgen, welche ehenfalls in Gemeinschaft mit Herrn V. Villiger ausgeführt wurde und die Carosche Säure selhst zum Gegeustande hat.

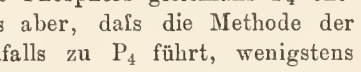
Die Carosche Säure (Sulfomonopersäure) läfst sich, wie schon früher (S. 169) erwähnt, erhalten durch Behandlung eines überschwefelsauren Salzes mit concentrirter Schwefelsäure. Auch bei dem der Badischen Anilin- und Sodafahrik in Ludwigshafen patentirten Verfahren zu ihrer Darstelluug, der Elektrolyse einer ziemlich concentrirten Schwefelsäure, ist die zuerst durch Zusammentreten zweier HSO_4-ionen der Schwefelsäure entstehende Ueherschwefelsäure $H_2S_2O_8$ der Ausgangskörper für die Bildung der Caroschen Säure. Die Ueherschwefelsäure ist nämlich zwar in einer wässerigen Lösung sehr beständig; aher in 40procentiger Schwefelsäure gelöst wird sie schon in wenig Tagen, in 55procentiger Schwefelsäure sehr rasch in Carosche Säure verändert. Infolge dessen erhält man hei der Elektrolyse einer 40procentigen Schwefelsäure zunächst blofs Ueberschwefelsäure, welche allmählich unter dem Einflusse der unverändert gehlieheneu Schwefelsäure in Carosche Säure übergeht; bei Anwendung 55procentiger Schwefelsäure hingegen geht die Umwandlung der erst entstehenden Ueberschwefelsäure in Carosche Säure schon während der Elektrolyse vor sich.

Die Bildung der Caroschen Säure aus Ueherschwefelsäure geschieht durch Hydrolyse gemäfs der Gleichung



Ueberschwefelsäure Carosche Säure

Die Carosche Säure selbst unterliegt unter dem Einflusse der Schwefelsäure einer weiteren hydrolytischen Zersetzung in Schwefelsäure und Hydroperoxyd, wie das die Gleichung lehrt



Diese Reihe von Umänderungen erleidet nicht hlofs die freie Ueherschwefelsäure, sondern auch ihre Salze. Das reine, krystallisirte Baryumpersulfat hält sich ebenfalls nicht unverändert, sondern verwandelt sich innerhalb einiger Wochen unter Sauerstoffentwickelung in einen Brei, der Baryumsulfat und reichliche Mengen Caroscher Säure enthält; letztere verschwiudet schliefslich auch, so dafs am Ende neheu Baryumsulfat nur noch Schwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd zurückbleiben.

Die Carosche Säure selhst konnte nicht in reinem Zustande oder in Form eines Salzes erhalteu werden. Ihre Zusammensetzung liefs sich daher nur durch Bestimmung des Verhältnisses ermitteln, in welchem Schwefelsäure und activer Sauerstoff iu ihr vorhanden sind. Das Verhältnifs $SO_3:O$ ergah sich nahezu $= 1:1$, womit die Formel H_2SO_5 hewiesen ist; die Ueberschwefelsäure $H_2S_2O_8$ fordert das Verhältnifs $SO_3:O = 2:1$.

Die experimentellen Einzelheiten, welche zu diesen Ergehnissen führten, könneu hier füglich ühergangen werden. Bemerkt sei nur, dafs Carosche Säure ueben Ueberschwefelsäure durch ihre Eigenschaft, aus angesäuerter Jodkaliumlösung das Jod aufserordentlich viel schneller abzuscheiden als letztere, erkannt und auch aus der Menge des ahgeschiedenen Jods hinreichend genau hestimmt werden kann.

Es ist das Verdienst der Herren A. v. Baeyer und Villiger, durch die im Vorstehenden geschilderten Arbeiten das Gehiet der höheren Sauerstoffverbinduugen des Schwefels, das his dahin völlig verworreu und dunkel war, mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit klargelegt zu haben; durch sie wird es uns ferner möglich, die Ergebnisse der früheren Untersuchungen auf diesem Gehiete richtig zu deuten und in ihrem Werthe zu würdigen.

Die ersten Versuche in dieser Beziehung rühren von Herrn Berthelot her. Er theilte 1878 mit, dafs durch Eiuwirkung dunkler elektrischer Entladungen von starker Spannung auf ein Gemenge gleicher Volume von trockener schwefeliger Säure und Sauerstoff eiu neues höheres Oxyd des Schwefels entstehe, welches er als S_2O_7 ansprach uud „acide persulfurique“ nannte; in Lösung erhielt er es hei der Elektrolyse der concentrirten Schwefelsäure und beim vorsichtigen Mischen von Wasserstoffsuperoxyd mit concentrirter Schwefelsäure (vgl. S. 169). Herr Berthelot heschränkte sich hei seinen Versuchen, das neue Oxyd zu charakterisireu, auf die Untersuchung der elektrolysirten Schwefelsäure, die aher zu keiuem Ergehnisse führen konnte, da das untersuchte Product den vorhin gemachten Ausführungen gemäfs ein Gemenge von Ueherschwefelsäure uud Caroscher Säure von ständig sich ändernder Zusammensetzung ist. Er erkannte nur, dafs die elektrolysirte Lösung mindestens

[1]) Adolf v. Baeyer und Victor Villiger: Ueber die Sulfomonopersäure (Carosche Säure). Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1901, 34, 853.

zwei Stoffe enthalten müsse, von denen er den einen, der sofort Jod fällt, also unsere heutige Carosche Säure, als seine „acide persulfurique“ erklärte. Seine Deutung der Ueberschwefelsäure kann übergangen werden.

Einen bedeutenden Fortschritt unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete bedeutet die Arbeit Herrn Hugh Marshalls im Jahre 1891, dem es gelang, krystallisirte Alkalisalze der Ueberschwefelsäure durch Elektrolyse gesättigter Lösungen der sauren Sulfate zu erhalten. Schon vorher hatte Moritz Traube 1889 die Untersuchung der elektrolysirten Schwefelsäure wieder aufgenommen und daraus den Körper, welcher Jod augenblicklich fällt, frei von unveränderter Schwefelsäure dargestellt. Die Analyse ergab ihm das Verhältnifs $SO_3:O = 1:1$, während Berthelots Formel S_2O_7 das Verhältnifs $SO_3:O = 2:1$ fordert; er gab daher der neuen Verbindung die Formel SO_4, die das Anhydrid der heutigen Formel H_2SO_5 vorstellt. Als er aber im Jahre 1893 seine Versuche wiederholte, fand er zu seinem Erstaunen bei der Analyse das Verhältnifs $SO_3:O = 2:1$, entsprechend die Formel S_2O_7, was ihn veranlafste, seine früheren Angaben zu widerrufen. Der anscheinend unlösbare Widerspruch in beiden, an sich durchaus richtigen Beobachtungen Traubes erklärt sich aufgrund der Untersuchungen Herrn v. Baeyers sehr einfach dadurch, dafs bei der zweiten Versuchsreihe frisch elektrolysirte Schwefelsäure angewandt worden war, welche, wie früher gezeigt, Ueberschwefelsäure mit dem Verhältnifs $SO:O = 2:1$ enthält, während dieselbe Säure beim Stehen schon nach zwei Tagen durch Umwandlung in Carosche Säure das Verhältnifs $SO_3:O = 1:1$ ergiebt. Erst Herr H. Caro hat dann, wie im Anfang zum vorliegenden Berichte (S. 169) gezeigt wurde, 1898 die Aufmerksamkeit von neuem auf den Gegenstand gelenkt und gefunden, dafs die sofort auf Jodkalium wirkende Verbindung auch eine eigenthümliche Oxydationswirkung auf Anilin ausübe und daher eine neue chemische Verbindung darstellen müsse. Der Beweis dafür ist in den besprochenen Arbeiten der Herren A. v. Baeyer und Villiger gegeben.

C. T. R. Wilson: Ueber die Ionisirung der atmosphärischen Luft. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 151—161.)

Im Auftrage des Meteorological Council hatte Verf. eine Untersuchungsreihe begonnen, welche die Aufklärung der Erscheinungen der Luftelektricität zum Ziele hatte. Früher wurden bereits die ersten Ergebnisse mitgetheilt (Rdsch. 1897, XII, 497), welche lehrten, dafs sowohl positiv wie negativ geladene Ionen als Kerne wirksam sind, auf welchen Wasserdampf sich niederschlagen kann. Ob aber freie Ionen in der Atmosphäre vorkommen können unter Umständen, welche eine Nutzanwendung auf die atmosphärischen Erscheinungen gestatten, war unentschieden geblieben. Freilich waren in staubfreier, feuchter Luft stets einige Kerne vorhanden, und ihr gleiches Verhalten mit den durch Röntgen- und Uranstrahlen, wenn auch in viel gröfserer Menge, erzeugten Kernen machte es wahrscheinlich, dafs auch sie Ionen sind. Während aber die durch Strahlungen erzeugten Kerne im elektrischen Felde beseitigt werden konnten, war dies mit den Kernen ohne Strahlung nicht der Fall; doch mochte dieses verschiedene Ergebnifs von der geringen Zahl der Kerne herrühren.

Später haben Elster und Geitel ihre Untersuchungen über die Zerstreuung der Elektricität in der atmosphärischen Luft veröffentlicht und daraus die Anwesenheit von positiv und negativ geladenen Ionen in der Atmosphäre abgeleitet (Rdsch. 1900, XV, 252, 480). Ueber die Quelle und die Bedingungen dieser Ionenbildung war noch nichts ermittelt, und Herr Wilson hat sich daher vielfach bemüht, seine Condensationsmethode zum Nachweise der Ionen zu verbessern, aber vergeblich. Er wandte sich daher der elektrischen Methode zu und stellte sich die Aufgabe, zu ermitteln, ob ein isolirter, geladener Leiter in einem geschlossenen Gefäfse, das staubfreie Luft enthält, seine Ladung durch die Luft verliert, wenn das Potential geringer ist als für leuchtende Entladungen nothwendig.

Die Versuche führten zu positiven Ergebnissen; ihre Publication fiel fast genau mit der von Geitel über denselben Gegenstand (Rdsch. 1901, XVI, 23) zusammen, und auch die Ergebnisse, obwohl nach verschiedenen Methoden gewonnen, waren die gleichen. Die von Herrn Wilson in einer vorläufigen Mittheilung zusammengestellten Resultate waren: 1. Wenn ein geladener Leiter in einem Gefäfse aufgehängt wird, das staubfreie Luft enthält, findet eine continuirliche Zerstreuung der Elektricität vom Leiter durch die Luft statt. 2. Die Zerstreuung erfolgt im Dunkeln ebenso schnell wie im diffusen Tageslicht. 3. Die Geschwindigkeit der Zerstreuung ist die gleiche für positive und negative Ladungen. 4. Die Gröfse des Verlustes per Secunde ist dieselbe, wenn das Anfangspotential 120 V oder wenn es 210 V ist. 5. Die Geschwindigkeit der Zerstreuung ist annähernd proportional dem Drucke. 6. Der Verlust der Ladung in der Secunde ist ein solcher, wie er entstehen würde bei der Bildung von etwa 20 Ionen beider Vorzeichen in jedem Kubikcentimeter Luft pro Secunde bei Atmosphärendruck. Die ersten vier Schlüsse sind auch von Geitel abgeleitet, der übrigens darauf hinweist, dafs bereits Matteucci 1850 die Unabhängigkeit der Zerstreuung vom Potential und eine Beziehung derselben zum Drucke gefunden hatte.

Herr Wilson beschreibt genauer den Apparat, welchen er zu seinen Messungen verwendet hat, in welchem andere Elektricitätsverluste als durch die staubfreie Luft in dem beschränkten Versuchsraume ausgeschlossen waren und eine genaue Messung der Zerstreuung möglich war. Aufser den Versuchen zur Ableitung der oben erwähnten Schlüsse hat Herr Wilson seinen Apparat später aus dem Cavendish Laboratorium, in welchem wegen der vielen Strahlungsversuche eine Störung durch irgend einen strahlenden Körper möglicherweise zu befürchten sein könnte, nach Peebles gebracht und hat dort die gleichen Versuche mit demselben Erfolge wiederholt. Auch eine Wirkung der Gefäfswände durch etwaige Strahlungen wurde ausgeschlossen, indem die versilberte Innenfläche dieselbe Wirkung äufserte wie amalgamirtes Zink, obwohl letzteres viel intensiver photographisch und kernbildend wirkt.

Nachdem die Messungen sowohl für die verschiedenen Potentiale als für die verschiedenen Drucke (letzteres zwischen den Grenzen 43 mm und 743 mm) die obigen Schlüsse gegeben, wurden Versuche darüber angestellt, ob die continuirliche Bildung der Ionen in staubfreier Luft vielleicht daraus erklärt werden könne, dafs sie von Strahlen herrühre, die von Quellen aufserhalb unserer Atmosphäre ausgehen. Diese Versuche wurden in der Weise angestellt, dafs die Zerstreuungsgeschwindigkeit in einem geschlossenen Gefäfse gemessen wurde, und diese Messungen in demselben Gefäfse in einem Untergrundtunnel wiederholt wurden. Der Apparat mufste transportabel gemacht werden und die zu Peebles ausgeführten Messungen ergaben Differenzen, die innerhalb der Grenzen

der Beobachtungsfehler lagen. Die Geschwindigkeit der Ionenbildung im Gefäfse hatte jedenfalls nicht abgenommen, wenn mehrere Fufs festen Gesteins über dem Apparate sich befanden. Es ist daher unwahrscheinlich, dafs die Ionisirung von einer Strahlung herrührt, die unsere Atmospäre durchsetzt hat; „sie scheint, wie Geitel schliefst, eine Eigenschaft der Luft selbst zu sein."

Die Versuche sind alle mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft angestellt, die in den meisten Fällen durch einen dichten Pfropfen Baumwolle filtrirt war. Die Luft war nicht getrocknet und es sind noch keine Versuche gemacht, zu entscheiden, ob die Ionisirung von der Menge der Feuchtigkeit in der Luft abhängt.

Als Hauptergebnisse seiner Untersuchung bezeichnet Herr Wilson, dafs Ionen continuirlich in der atmosphärischen Luft erzeugt werden (was auch durch Geitels Versuche erwiesen ist), und dafs die Zahl jeder Art (positiv oder negativ geladene), die in der Secunde in jedem Kubikcentimeter erzeugt werden, bis etwa zwanzig beträgt.

John B. B. Burke: Ueber das phosphorescirende Leuchten von Gasen. (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. I, p. 342—356 und 455—464.)

Wird eine Leydener Flasche durch eine um eine evacuirte Kugel in wenig Windungen geführte Drahtrolle entladen, so entsteht nach den Versuchen von J. J. Thomson bei Drucken unter 1 cm Quecksilber eine helle, ringförmige Entladung im Gase, und zwischen bestimmten, bei verschiedenen Gasen variirenden Druckgrenzen folgt dem Durchgange der Ringentladung eine glänzende Phosphorescenz, welche in der Regel mehrere Secunden, zuweilen eine bis zwei Minuten anhält. Die elektrodenlose Entladung durch die Kugel tritt bereits, wenn auch ungemein schwach, bei einem Drucke von 1 cm auf; bei Drucken von etwa 0,5 mm erscheint der Ring am deutlichsten und wird bei weiterer Verdünuung immer weniger scharf, bis die elektrodenlose Entladung durch die ganze Kugel zu erfolgen scheint. Innerhalb bestimmter Druckgrenzen (für Luft zwischen 0,7 und 0,02 mm) zeigt das Gas ein sehr schönes Nachleuchten oder Phosphoresciren, das am hellsten bei etwa 0,1 mm Druck auftritt und von Herrn Burke im Laboratorium des Herru Thomson zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht worden ist.

Die mit einigen Drahtwinduugen umgehene Kugel von 12 cm Durchmesser setzte sich in eine 2 m lauge Röhre von 5 cm Durchmesser fort, die zu der Luftpumpe führte. Wenn nun die elektrodenlose Entladung durch die Kugel ging, entstand bei bestimmten Drucken das phosphorescirende Nachleuchten, das mit einer Geschwiudigkeit von etwa 2 m in der Secunde durch die Röhre wanderte; in engeren Röhren war diese Geschwiudigkeit viel kleiner.

Dafs das Leuchten nicht, wie man zuerst erwarten könnte, die Folge einer elektrostatischen Wirkung der Röhrenwand, sondern wirklich ein Volumeffect des Gases ist, wird erwiesen durch Zwischenschalten eines metallischen Rohrstückes zwischen Kugel uud Röhre. Wird die Metallröhre zur Erde abgeleitet, so findet man gleichwohl, so oft eine Entladung durch die Kugel geht, dafs das Nachleuchten durch die Messingröhre in die Glasröhre gelangt und in derselben weiter zieht wie vorher. Auch in gewöhnlichen Vacuumröhren mit Elektroden entsteht beim Durchgang einer Entladung durch das Gas ein phosphorescirendes Nachleuchten; aber hier mufs der Druck viel geringer sein als bei der elektrodenfreien Ringentladung. Dafs es sich hier um ein Leuchten des Gases handelt, wird ferner dadurch erwiesen, dafs man durch Herstellung einer Verbindung mit einer zweiten stärker evacuirten Röhre einen phosphorescirenden Strahl in die letztere treten sieht. Schliefslich spricht auch der Umstand, dafs die Natur des Gases auf die Phosphorescenz von Einflufs ist, für das Leuchten des Gases.

Weiter konnte gezeigt werden, dafs das Glimmlicht nicht das Resultat einer Wiedervereiniguug der durch deu Funkeu erzeugten Ionen ist. In der Röhre waren in 50 cm Abstand von einander drei Elektroden aus Drahtgaze angebracht; wurden diese mit dem positiven oder negativen Pole einer Elektrisirmaschine verbunden, so änderte sich nichts in der Wanderung des Leuchtens bei jeder Ringentladung. Die Elektroden müfsten aber die Ionen, die in der Regel entstehen, auffangen, so dafs hinter ihnen kein Glühen möglich wäre, wenn dieses durch Wiedervereinigung getrennter Ionen entstände. Die glühenden Theilchen können somit keine elektrische Ladung mit sich führen; sie werden beim Durchgang der Ringentladung in der Kugel gebildet und wandern durch die Röhre ganz unabhängig von dem elektrischen Zustande der Röhre. Wurde die Entladung durch zwei dieser Elektroden in der Röhre geschickt, so bildete sich kein Nachleuchten aus.

Noch überzeugender wurde dies dadurch erwiesen, dafs man die glühenden Molekeln, die durch wiederholte Ringentladungen entstanden waren, durch eine sehr enge abgeleitete Messingröhre in eine zweite Kugel diffundiren liefs, in welcher sie weiter phosphorescirten. Freilich war die Phosphorescenz in der zweiten Kugel schwächer, aber sie dauerte dafür bedeutend länger, was darauf hinwies, dafs die Ringentladung, welche das Nachleuchten erzeugt, auch gleichzeitig eine das Leuchten zerstörende Bedingung setzt, welche beim Durchgang des Gases durch die enge Metallröhre beseitigt wird. Es liegt nahe, anzunehmen, dafs diese Wirkung den in der ersten Kugel durch die Entladung erzeugten Gasionen zugeschrieben werde, welche nicht in die zweite Kugel diffundiren können. Diese Annahme wurde durch den Versuch bekräftigt, indem man in der zweiten Kugel das Gas durch Kathodenstrahlen ionisirte und dabei das Leuchten ebenso schnell aufhören sah als in der ersten Kugel.

„Der Durchgang der Ringentladung erzeugt somit Ionisirung des Gases und Molekeln oder Gruppen von Ionen, welche keine elektrische Ladung mit sich führen, denen aber eine gewisse Energiemenge mitgetheilt wurde, die in Form von Licht ausgestrahlt wird; und die Lebensdauer, wenn man so sagen darf, dieser Molekeln wird bedeutend vermehrt, wenn man sie von dem anwesenden ionisirten Gase scheidet."

Das Phosphoresciren wird überhaupt schon seit langer Zeit auf Verunreinigungen zurückgeführt, und dafs die Anwesenheit von Beimengungen bei der Entstehung des Leuchtens eine wesentliche Rolle spielt, dafür liegen viele Beweise vor. Auch das Phosphoresciren der Gase scheint von der Anwesenheit fremder Körper herzurühren; denn man konnte das Nachleuchten leichter erhalten mit käuflichem als mit elektrolytischem Sauerstoff, und die Farbe des Leuchtens variirte mit der Natur der Beimengung. Die Bedingungen für die besten Wirkungen lassen sich schwer ermitteln; auffallend war, dafs Wasserstoff rein oder mit Sauerstoff gemischt keine Phosphorescenz gab. Reiner elektrolytischer Sauerstoff gab nur schwer das Leuchten, wenn aber eine kleine Menge Luft zugelassen wurde, so dafs auch Stickstoff zugegen war, dann wurde das Leuchten sehr glänzend.

Auf die vom Verf. erörterten Beziehungen des geschilderten Nachleuchtens zu anderen Phosphorescenzerscheinungen der Gase soll hier, unter Verweisung auf das Original, nicht eingegangen werden. Hingegen müssen die Versuche über die Leitfähigkeit des Lichtes noch kurz besprochen werden.

In die an die Kugel sich anschliefsende Glasröhre waren zwei Paare von sorgfältig isolirten Drahtgaze-Elektroden gebracht, die Röhre selbst aufsen mit Stanniol bekleidet und abgeleitet; der Abstand der einzelnen Elektroden in jedem Paare betrug 1 cm. Es zeigte sich nun nach dem Durchgange jedes Funkens durch die

Kugel das Gas leitend, selbst wenn kein Leuchten auftrat, aber die Leitfähigkeit war bedeutend verstärkt, sowie das Leuchten durch die Röhre wanderte. Die Leitfähigkeit war aber nicht merklich vermehrt, wenn das Leuchten nur in der Kugel auftrat; sie hielt einige Secunden nach dem Unterbrechen der Entladungen in der Kugel an. Die Leitfähigkeit an dem entlegeneren Abschnitt der Röhre wurde nicht verändert, wenn man an den näher der Kugel gelegenen Theil eine elektromotorische Kraft von 320 Volt anlegte.

Die Beziehungen der Leitfähigkeit zu dem Leuchtphänomen, welche Verf. näher discutirt und durch Versuche belegt, führten ihn zu der Auffassung, dafs die Leitung eine elektrolytische sei, wobei die bei der Entstehung der Phosphorescenz sich bildenden, gröfseren Molekelgruppen zerfallen; die Art, wie Verf. den Vorgang sich vorstellt, kann hier nicht Gegenstand der Besprechung sein. Ebenso würde es zu weit führen, auf weitere Versuche einzugehen, welche zur Prüfung einer Reihe naheliegender Vermuthungen und scheinbarer Beziehungen zu anderen Erscheinungen ausgeführt wurden. Es genüge, wenn zum Schlufs die Resultate angegeben werden, die der Verfasser selbst aus seinen Versuchen resumirend zusammengefafst hat.

„1. Das Leuchten ist eine Volumwirkung. 2. Es besteht aus unelektrisirten Theilchen. 3. Es ist nicht das Ergebnifs der Wiedervereinigung von Ionen, die durch den Funken gebildet wurden, da diese Ionen durch lange Röhren von dem Funken fortwandern, sondern sie sind Molekeln, die in der Kugel durch den Funken direct erzeugt werden.

4. Eine elektromotorische Kraft hat auf das Leuchten keinen Einflufs. 5. Das Glimmlicht leitet, während es durch das Gas hindurchgeht. 6. Die zerstörende Wirkung des Funkens auf das Leuchten rührt von den Kathodenstrahlen oder den sich schnell bewegenden negativen Ionen her. 7. Das Leuchten rührt von Verunreinigungen her, aber der Sauerstoff ist ein nothwendiges Element und höchst wahrscheinlich das Ozon, aber sie sind allein nicht ausreichend.

8. Es existirt eine Analogie zwischen dem Glimmen und der Thermolumineszenz, die von Bedeutung ist. Eine gewisse Menge von Energie wird im Gase aufgespeichert beim Durchgang des Funkens. 9. Die leuchtenden Theilchen ähneln in manchen ihrer Eigenschaften der »Emanation« des Thoriums. 10. Die phosphorescirenden Partikelchen scheinen eine Art der Theilchen zu sein, welche von dem Funken ausstrahlen und gänzlich verschieden sind von denjenigen Molekeln, von denen der Explosionsdruck herrührt. 11. Die Leitfähigkeit scheint eine elektrolytische zu sein und hängt ab von der Anwesenheit von Verunreinigungen. 12. Die phosphorescirenden Partikel scheinen grofse durch den Funken gebildete Molekelgruppen zu sein, deren Existenz trotz des Bombardements von den Molekeln des Gases einige Zeit erhalten werden kann infolge der Abstofsung, welche sie auf die Molekeln ausüben müssen, die sich ihnen nähern."

Im Anschlufs an vorstehende Mittheilung sei daran erinnert, dafs eine ähnliche Erscheinung 1883 von Hertz beschrieben wurde und damals Herrn Goldstein bereits bekannt war (Verhandl. d. physik. Gesellsch. z. Berlin, 1883, Nr. 3 und Wiedemanns Annalen XIX, 78). Hertz liefs in einer einseitig geschlossenen Röhre den Funken eines Inductoriums oder einer Leydener Flasche in trockener Luft überspringen und sah von der Funkenbahn zwischen den Elektroden einen gelben Lichtstrahl aus dem Rohre heraustreten. Dieser Strahl entstand als Begleiterscheinung einer disruptiven Entladung, wie das durch das Rohr hinziehende Leuchten in dem oben beschriebenen Experiment des Herrn Burke. Unterschiede zeigen sich jedoch schon in den wesentlichen Versuchsbedingungen, indem bei Hertz und bei Goldstein die Entladung zwischen Elektroden stattfand und der Druck des Gases ein viel höherer war; das Maximum der Wirkung trat etwa bei 30 bis 50 mm ein und selbst bei Atmosphärendruck konnte die Erscheinung, wenn auch nur sehr schwach, wahrgenommen werden. Auch das Nachleuchten der Geisslerschen Röhre, welches Goldstein mit dem Hertzschen Phänomen in Beziehung gebracht hat, zeigt Analogien und Unterschiede gegen das hier beschriebene. Ob es sich hier wirklich um gleiche Vorgänge handelt und welches ihre Natur sei, werden erst weitere Untersuchungen ergeben können.

Joh. Petersen: Ueber die krystallinen Geschiebe der Insel Sylt. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1901, Bd. I, S. 99—110.)

Von vornherein verspricht die Untersuchung der Geschiebe eines engeren Gebietes weit eher ergiebige Resultate, wenn sich dessen Zugehörigkeit zu einer bestimmten Vereisung mit einiger Sicherheit annehmen läfst. Von der Insel Sylt folgt nach den Untersuchungen von Haas und Zeise, dafs hier Ablagerungen der letzten Eiszeit fehlen. Von geschiebeführenden Bildungen des Diluviums finden sich Decksand und Geschiebemergel, letzterer besonders baut in sandiger Facies das bekannte rothe Kliff auf. Seine stärkste Mächtigkeit beträgt etwa 20 m. Die Art der Geschiebe ergiebt nun für ein zweifellos einheitliches, der Hauptvereisung zuzurechnendes Gebiet den Beweis eines Wechsels der Bewegungsrichtungen während dieser Zeit, denn neben Gesteinen des Christianiagebietes finden sich solche aus Dalarne, Småland, von den Ålandsinseln und Schonen, ja selbst Nystadrapakiwi aus Finnland ward gefunden. Die Bestimmung der Strandgerölle ergab ein bedeutendes Vorherrschen der aus dem Christianiagebiete stammenden Gerölle. Ihre Heimatsgebiete sind dieselben wie die der Geschiebe des Geschiebemergels und des Decksandes. Verfasser beschreibt alsdann des näheren die einzelnen, gefundenen Typen der verschiedenen Gebiete, doch sei hier darauf nicht weiter eingegangen. A. Klautzsch.

A. Jacobi: Lage und Form biogeographischer Gebiete. (Zeitschrift der Gesellsch. für Erdkunde. Berlin 1901, Bd. XXXV, S. 147—238.)

Der Zweck der Arbeit ist weniger, thatsächlich Neues zu bieten, als vielmehr „aus der Summe unseres jetzigen Wissens über die Verbreitung des Lebens auf der Erde solche Thatsachen hervorzuheben, die geeignet sind, nachzuweisen, wie die Abhängigkeit der organischen Wesen von ihrer Unterlage, dem Erdboden, zur Ursache von gewissen grofsen Bewegungen dieser Wesen über die Erde hin wird". Verf. entnimmt diese Thatsachen im wesentlichen der geographischen Verbreitung der Säugethiere und Vögel, als der relativ am besten bekannten Gruppen, und schliefst die niedere Thierwelt, als in dieser Beziehung noch zu wenig erforscht, von seiner Betrachtung ganz aus.

Eine kritische Besprechung der gröfseren thiergeographischen Regionen führt Verf. zur Annahme der von Lydekker adoptirten Eintheilung der Erde in drei grofse Reiche: Arktogaea, Neogaea und Notogaea. Der Arktogaea zählt Herr Jacobi auch den nördlich vom 45. Breitengrade gelegenen Theil Nordamerikas hinzu, die paläarktische Region Sclaters hierdurch zu einer holarktischen erweiternd. Diese letztere würde aber — im Gegensatz zu früheren Vorschlägen anderer Autoren — nur den nördlichen, bisher meist als canadische Subregion bezeichneten Theil der nearktischen Region Sclaters und Wallaces in sich begreifen, während der südliche, den gröfsten Theil des Unionsgebietes nebst Mexico umfassende Theil derselben der Neogaea als neoboreale Region zugewiesen wird. Verf. betont, dafs der Gegensatz dieser beiden nordamerikanischen Gebiete auch früheren Autoren wohl bekannt gewesen, aber nicht in seiner vollen Bedeutung gewürdigt

worden sei. Die typisch amerikanischen Formen Nordamerikas, von welchen etwa zwei Drittel auf eine Herkunft aus dem neotropischen Gebiet schliefsen lassen, der Rest hingegen endemische Formen umfafst, seien durchweg auf die südliche Hälfte des Gebietes beschränkt, während die nördliche Hälfte theils von paläarktischen, theils von arktischen, kosmopolitischen oder ihrem Ursprunge nach dunklen Thierarten bewohnt werde. Die Annahme eines solchen, die ganze boreale Zone umfassenden holarktischen Gebietes macht eine besondere circumpolare Zone überflüssig. Verf. hebt hervor, dafs diese sich nur auf relativ wenige charakteristische Formen stützt (vgl. auch Rdsch. XVI, 321) und ihr wesentlicher Charakter eben ihre circumpolare Ausdehnung war, solange man an der von Sclater und Wallace vorgeschlagenen Theilung zwischen paläarktischer und nearktischer Region festhielt.

Wenn Verf. bei seinem Vorschlage, das ganze Gebiet der Sahara dieser erweiterten holarktischen Region einzuverleiben, bemerkt, dafs „von allen Thiergeographen nur Reichenow und nach ihm Sharpe diesen Umständen Rechnung getragen hätten", so ist dies nicht recht verständlich, da Verf. unmittelbar darauf in einer Fufsnote auf die einschlägigen Ausführungen Kobelts, der sich in gleichem Sinne aussprach, hinweist. Des weiteren erörtert Verf. die Bedeutung der sogenannten „Wallacescheu Linie", der von Wallace so scharf hervorgehobenen Trennungslinie zwischen Bali und Lombock. Im Einklange mit einer gröfseren Zahl neuerer Zoologen bestreitet Herr Jacobi die Berechtigung derselben und bespricht im Anschlufs daran die Ergebnisse neuerer Forschungen über die thiergeographische Stellung der Insel Celebes, welche sich gegenwärtig als ein Glied der orientalischen Region darstellt.

Ein zweiter Abschnitt beschäftigt sich mit der speciellereu Besprechung einiger besonders interessanter biogeographischer Gebiete: der Insel Madagaskar, der afrikanischen Hochländer, der Philippinen, Hochasiens, der japanischen Inseln, Europas und der Galapagos. Unter kritischer Besprechung neuerer einschlägiger Publicationen hebt Verf. kurz hervor, wie sich die Besiedelung der einzelnen Gebiete aufgrund der bisher ermittelten Thatsachen verstehen läfst. Im Anschlufs hieran erörtert Verf. die Bedeutung der Isolation für die Artbildung. Die Wege und Brücken, auf welchen die Thiere aus einem Gebiete in das andere gelangten, bespricht Verf. im dritten Abschnitt der Arbeit. Da dieselben dem andauernden Triebe nach der Ausdehnung des Wohngebietes dienten, nicht aber Strafsen für vorübergehende Wanderungen bildeten, so bezeichnet Verf. sie als Ausbreitungsgebiete. Dieser Name erscheint dem Referenten nicht gerade glücklich gewählt. Das Ausbreitungsgebiet einer Art ist das gesammte von ihr bewohnte Gebiet, nicht aber eine Uebergangszone zwischen zwei Gebieten. Als solche Ausbreitungsgebiete bezeichnet Verf. das antarktische, grönländische, mittelländische, lusitanische, sarmatische, iranische, arabische, indo-afrikanische, papuanische, hinterindische, sibirische, das Beringstrafsengebiet und das mittelamerikanische Gebiet. Specieller erläutert Verf. dann an der Hand kartographischer Darstellungen die Verbreitung der Gattungen Garrulus und Pyrrhula.

In zwei Schlufskapiteln bespricht Verf. im allgemeinen die Lage und Form der biogeographischen Gebiete. Dem Referenten will es scheinen, als ob hier zumtheil ziemlich heterogene Dinge unter dem Begriff „Lage" zusammengefafst wären. Dafs die insulare Lage, die Küstenlage, auch die fluviale Lage einem biogeographischen Gebiet einen bestimmten Charakter verleihen kann, ist einleuchtend. Auch die Lage in einer bestimmten Breiten- oder Höhenzone kann biologische Einflüsse ausüben. Von einer universellen oder unterbrochenen Lage jedoch kann man nicht wohl reden, ohne der Sprache Gewalt anzuthun. Die Randlage im Sinne des Verf. kann nicht ein Wohngebiet umfassen, es wird immer nur ein weit vorgeschobener Theil des Wohngebietes eine Randlage einnehmen können. Im ganzen dürfte, zum mindesten für das biologische Verständnifs, durch derartige Abstractionen nicht viel zu gewinnen sein. Was endlich die Form der biogeographischen Gebiete betrifft, so betont Verf. selbst, dafs wir hierüber noch wenig wissen. Die vom Verf. aufgestellte Forderung, die Form möglichst vieler Einzelgebiete genau zu bestimmen, dürfte auch in der Praxis vielen Schwierigkeiten begegnen, schon wegen der beständigen Aenderungen, welche durch das Ausbreitungsbestreben der Organismen hervorgerufen werden. R. v. Hanstein.

G. Tischler: Die Bildung der Cellulose. Eine theoretische Studie. (Biologisches Centralblatt 1901, Bd. XXI, S. 247—255.)

Die Frage, wie die Cellulose in der Pflanzenzelle entstehe, ist seit Anfang der fünfziger Jahre von den verschiedensten Seiten behandelt worden. Im wesentlichen stehen sich zwei Ansichten gegenüber, einmal die zuerst von Pringsheim (1854) ausgesprochene, wonach die Cellulosebildung zuweilen einer Transformation, einer „Umwandlung" des Plasmas ihren Ursprung verdanke, dann (1855) die von v. Mohl, der die Cellulose stets als Ausscheidungsproduct des Plasmas angesehen wissen wollte. Während bis ungefähr 1850 fast ausschliefslich die Mohlsche Ansicht mafsgebend blieb, haben seitdem eine Reihe von Forschern (Strasburger, Wiesner, Buscalioni) für gewisse Fälle festgestellt, dafs eine Bildung von Cellulosekörnern aus plasmatischen Granula an eben der Stelle des Raumes erfolgt, an der letztere liegen, dafs somit eine Art directer „Umwandlung" des Plasmas in Cellulose vor sich gehen müsse.

Herr Tischler macht nun darauf aufmerksam, dafs die Bezeichnung „Umwandlung" den Vorgang nicht deutlich bezeichne, da es sich nicht um eine Erscheinung handelt, wie sie z. B. die Verwandlung von gelben in rothen Phosphor darstellt, vielmehr eine Abspaltung, mindestens der Stickstoffatome, stattfindet, wenn Plasma in Cellulose umgewandelt wird.

Will man sich eine Vorstellung von dem Vorgange der Cellulosebildung machen, so mufs man nach Herrn Tischler den Unterschied zwischen den beiden Modificationen des Plasmas, dem Kinoplasma und dem Trophoplasma, berücksichtigen. In all den Fällen, in denen sich mit Hülfe des Kinoplasmas ohne Mitwirkung des Trophoplasmas Cellulose bildet, wie wir es z. B. bei den membranlosen Schwärmsporen der Algen, den Antipoden und dem befruchteten Ei im Embryosack der höheren Pflanzen sehen, geht die Bildung als „Ausscheidungsvorgang" im engeren Sinne vor sich; man hat nirgends sicher beobachtet, dafs eine Umbildung einzelner plasmatischer Theilchen stattfände, also eine Cellulosebildung durch Abspaltung vor sich ginge. Wo dagegen das Trophoplasma im wesentlichen die Cellulosebildung vornimmt, wie innerhalb der Zellen von Caulerpa bei der Balkenbildung, den Epidermiszellen der Samenschale bei einigen Pflanzen u. s. w., geht dies durch Abspaltung vor sich. Während in den Fällen, in denen das Kinoplasma die Cellulose ausscheidet, dieser Procefs geradezu als die Bedingung für die Fortsetzung der Lebensfunctionen der Zellen erscheint, hält Verf. die Umbildung des Trophoplasmas für einen senilen Vorgang; die betreffenden Zellen würden entweder absolut unbrauchbar oder erlangten andere Functionen (Festigung). Beispiele dafür, dafs das Trophoplasma durch Ausscheidung Cellulose erzeugt, sind nur wenige bekannt.

Eine dritte Theorie, die z. B. von Dippel für gewisse Fälle vertreten wird, betrachtet das Plasma bei der Cellulosebildung als nur secundär betheiligt, indem es nur die Zuleitung der Kohlenhydrate übernehme, welche die eigentlichen Bildner der Cellulose wären. Diese Ansicht scheint dem Verf. am wenigsten mit den

in neuerer Zeit gemachten Beobachtungen in Einklang gebracht werden zu können. Er möchte von ihr nur das als wahrscheinlich herausnehmen, dafs die Stärke und sonstigen Kohlenhydrate einen gewichtigeren Antheil an der Cellulosebildung haben, als man gemeinhin anzunehmen geneigt ist. Diese Vermuthung gründet sich auf die Beobachtung, dafs bei der Cellulosebildung meist Stärkekörner in die Nähe herangeführt werden.

Was die Betheiligung des Zellkernes an der Cellulosebildung betrifft, so bezeichnet Verf. es als charakteristisch für die Zellen, in denen das Trophoplasma die Cellulose durch Abspaltung erzeugt, dafs der Kern im Laufe dieser Bildung degenerirt und schliefslich gänzlich aufgebraucht wird, was wohl mit der oben erwähnten Aufhebung der Functionen der lebenden Zelle zusammenhängt. Bei der Ausscheidung der Cellulose, wie sie vorzugsweise durch das Kinoplasma ausgeführt wird, scheint der Kern hingegen überall in erster Linie einen Einflufs auszuüben; er bleibt dabei vollständig intact, was ja auch nicht anders denkbar ist, da die Zellen, wie oben bemerkt, ihre Lebensfunctionen nicht einbüfsen. F. M.

W. A. Shenstone: Verglaster Quarz. (Vortrag, gehalten in der Royal Institution am 8. März. Nature 1901, vol. LXIV, p. 65—67.)

Trotz der bedeutenden Fortschritte und Verbesserungen, welche durch Abbe und Schott in der Herstellung des Glases für Mikroskope, Thermometer und andere wissenschaftliche Apparate herbeigeführt worden, fehlte es noch an einem weniger leicht schmelzbaren, mehr unlöslichen, durchsichtigeren, elastischeren und bei Temperaturänderungen dauerhafteren Material als das Glas. Ein solches bietet nun, nach dem Vortragenden, der verglaste Quarz oder, wie er besser genannt wird, die verglaste Kieselerde, welche bereits 1839 von Gaudin, dann 1869 von Gautier und in neuester Zeit von Boys und Dufour für verschiedene Zwecke, besonders zur Herstellung feiner, elastischer Fäden verwendet wurde, ohne jedoch sich weiter in der Technik einzubürgern.

Der Quarz, wie er in der Natur und besonders reichlich und schön in Brasilien gefunden wird, besitzt bereits einige der oben erwähnten Eigenschaften. Er ist hart, durchsichtig für ultraviolette Strahlen, schwer schmelzbar, ein guter Isolator und in den meisten Lösungsmitteln unlöslich; aber plötzliche Temperaturänderungen verträgt er sehr schlecht, so dafs man ihn bei hohen Temperaturen nicht leicht verwenden kann. Wenn er aber durch Wärme verglast worden, wird er viel leichter zu behandeln, und diese verglaste Kieselerde, ihre Darstellung und Verwendung hat Herr Shenstone zum Thema seines Vortrages gewählt.

Das erste Hindernifs bei der Herstellung der verglasten Kieselerde ist die Neigung des Quarzes zum Splittern, so dafs er keine Berührung mit einer Flamme verträgt. Man kann ihm diese Eigenschaft nehmen, wenn man kleine Stückchen auf 1000 °C erwärmt und schnell in kaltes Wasser wirft; er wird dabei weifs und emailartig, und wenn diese Procedur einige Male wiederholt worden, ist die Neigung zum Splittern vollständig verschwunden. Er wird in diesem Zustande freilich erst oberhalb des Schmelzpunktes des Platins plastisch; man mufs daher dafür Sorge tragen, eine Flamme zu verwenden, welche an einer Stelle eine so hohe Temperatur giebt. Mit dieser ist es dann leicht, die kleinen, weifsen, emailartigen Kieselerdestückchen zu längeren Stäben zusammenzuschweifsen, diese sodann in Röhren und Hohlkugeln umzuformen, ihnen durch Umlegen und Anschmelzen von Ringen die gewünschte Dicke zu geben, wie der Vortragende dies näher ausführt. Erwähnt sei hier nur, dafs bei diesen Manipulationen die Anwendung einer sehr dunklen Schutzbrille dringend erforderlich ist wegen der blendenden Helligkeit der stark erhitzten Kieselerde.

Von den Eigenschaften des so gewonnenen Materials sind die nachstehenden von allgemeinerem Interesse: Verglaster Quarz ist härter als Feldspath und weniger hart als Chalcedon; mit der Feile angeschnitten, bricht er wie Glas, seine Wärmeleitfähigkeit ist ungefähr der des Glases gleich; selbst in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre ist er ein sehr guter Isolator. Seine Dichte ist 2,21; seine optischen Eigenschaften sind noch nicht genau untersucht, doch ist sein Brechungsindex entschieden kleiner als der des Quarzes. Der Schmelzpunkt der Kieselerde ist noch nicht bekannt, aber sie ist plastisch in einem beträchtlichen Temperaturintervall; erhitzt man einen in einer dicken Kieselerderöhre befindlichen Platindraht von aufsen, so schmilzt der Draht und fliefst aus, während die Röhre ihre Gestalt behält. Die Wärmeausdehnung, die Le Chatelier (wahrscheinlich an einem nicht ganz reinen Quarz) gemessen, ist jüngst an verglaster Kieselerde von Callendar bestimmt worden, welcher den mittleren Ausdehnungscoefficienten zwischen 0° und 1000° gleich 0,00000059 fand, also $^1/_{17}$ von dem des Platins und kleiner als bei irgend einer ähnlichen bisher untersuchten Substanz. Die Ausdehnung ist bis 1000° sehr regelmäfsig, und wenn die Erwärmung nicht weiter getrieben worden, kehrt der Stab beim Abkühlen zu seiner anfänglichen Länge zurück. Ueber 1000° nimmt er eine geringe bleibende Ausdehnung an. Bis 1500° bleibt die verglaste Kieselerde fest; die Ausdehnung beim Erwärmen geht bei 1200° in eine Zusammenziehung über und beim Abkühlen von 1500° auf 1200° dehnt sie sich wieder aus. Die Durchlässigkeit der verglasten Kieselerde für ultraviolettes Licht ist dem des Quarzes gleich, für Spectraluntersuchungen der elektrischen Entladungen ist dieses Material daher dem Glase unter allen Umständen vorzuziehen.

Ausgezeichnet ist das Verhalten der verglasten Kieselerde gegen plötzliche Temperaturänderungen. Man kann nicht allein die Röhren ohne Schaden in Sauerstoffgasflammen tauchen, sondern kann auch auf weifsglühende Stäbe verglaster Kieselerde Wassertropfen fallen lassen, oder sie weifsglühend in kaltes Wasser, ja selbst in flüssige Luft tauchen, ohne dafs sie Schaden nehmen. Wie werthvoll das Material durch diese Eigenschaften für den Chemiker wird, bedarf keiner weiteren Ausführung. Die Erklärung für das interessante Verhalten der Kieselerde gegen plötzliche Temperaturänderungen erblickt der Vortragende in dem experimentell nachgewiesenen Wechsel zwischen Ausdehnung und Zusammenziehung beim Erhitzen bis 1500°, wodurch die durch die eine Wirkung gesetzten, inneren Spannungen aufgehoben werden.

Das Verhalten der verglasten Kieselerde zur Wärme macht sie zu einem ganz ausgezeichneten Material für die Thermometrie, so dafs sowohl für gewöhnliche Thermometer als auch für Platin- und Luftthermometer kaum eine andere Substanz mit dieser concurriren kann.

Die Wirkung von Lösungsmitteln auf die Kieselerde ist noch nicht näher untersucht. Wenn sie sich wie die anderen Formen dieses Stoffes verhält, dann wird sie das Platin in vielen Fällen ersetzen können, z. B. bei Herstellung von reinem Wasser, und bei manchen exacten Messungen wird sie das Glas bald verdrängen, namentlich bei allen Operationen mit verdünnten Lösungen. Besonders werthvoll wird sich die Kieselerde bei der Untersuchung von Gasen erweisen, die man in Kieselerderöhren viel bequemer bei sehr hohen Temperaturen wird untersuchen können. So konnte z. B. die directe Vereinigung von Stickstoff mit Sauerstoff durch Erhitzen bis über den Schmelzpunkt des Platins in Kieselerderöhren nachgewiesen werden.

Freilich ist die verglaste Kieselerde nicht ganz ohne Mängel: sie wird nämlich bei etwa 1000° leicht durchgängig für Wasserstoff, obschon nicht so stark wie Platin; sie wird in der Hitze von Alkalioxyden angegriffen; Kupferoxyd greift sie schon oberhalb 960° an; mit Ferrioxyd kann sie jedoch stärker erhitzt werden.

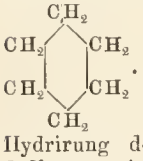
Man mufs daher bei Verwendung derartiger Substanzen vorsichtig sein und das Material vorher prüfen. Unter allen Umständen kann aber schon behauptet werden, dafs in einer Reihe von Fällen die verglaste Kieselerde die besten Jenenser Gläser übertrifft, obschou der Process ihrer Herstellung noch in den Kinderschuhen steckt.

Literarisches.

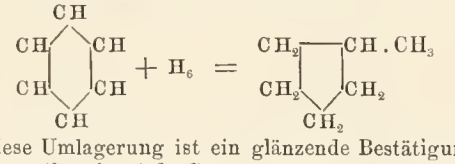
R. A. Wischin: Die Naphtene (cyklische Polymethylene des Erdöls) und ihre Stellung zu anderen hydrirten cyklischen Kohlenwasserstoffen. 158 S. 8°. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Der Verf. dieser interessanten Monographie ist Chemiker und Fabrikleiter der Naphtaproductionsgesellschaft Gebrüder Nobel in Baku. Er hat daher vermöge seiner Stellung Gelegenheit gehabt, einerseits die technisch-wirthschaftlichen Verhältnisse der kaukasischen Erdölindustrie genau kennen zu lernen, andererseits auch sich eingehend mit der wissenschaftlichen Literatur dieses wichtigen Kapitels zu beschäftigen. Wenn er es unternommen hat, die Forschungsergebnisse über die Natur der Erdölbestandtheile, welche in sehr zerstreuten, gröfstentheils in russischen Zeitschriften niedergelegt sind, zu sammeln und übersichtlich geordnet dem interessirteu Publikum darzubieten, so wird dieses ihm dafür zu aufrichtigem Danke verpflichtet sein.

Den Hauptbestandtheil der kaukasischen Erdöle bildet bekanntlich ein complicirtes Gemenge von Kohlenwasserstoffen der allgemeinen Formel $C_n H_{2n}$. Sie sind mit den Homologen des Aethylens isomer, zeigen aber, im Gegensatze zu diesen ungesättigten Körpern, eiuen gesättigten Charakter und schliefsen sich in ihrem Verhalten den Paraffinen $C_n H_{2n+2}$ an. Die Ansichten über die Constitution dieser Körper haben mehrfach gewechselt. Anfangs hielt man sie für sechsfach hydrirte Benzole, oder Hexamethylene, also für Körper vom Typus



. Später stellte sich heraus, dafs der durch Hydrirung des Benzols entstehende Kohlenwasserstoff C_6H_{12} gar nicht Hexamethylen ist, sondern Methylpentamethyleu, dafs also bei diesem Processe der Sechsring des Benzols in einen Fünfring übergeht:



Diese Umlagerung ist ein glänzende Bestätigung der Spannungstheorie Ad. Baeycrs, nach welcher von allen gesättigten Kohlenstoffringen das füufgliedrige System die geringste innere Spannung, und folglich die gröfste Stabilität besitzen mufs.

Es hat sich nun gezeigt, dafs Methylpentamethyleu auch im kaukasischen Erdöle enthalteu ist, und nun war man geneigt, alle Naphtene für Pentamethylenderivate anzusehen. Diese Annahme hat sich später als zu weit gehend erwiesen, und nach dem jetzigen Stande der Kenntnifs finden sich unter ihnen Penta- und Hexamethylene neben einander.

Bei solchem Wechsel der Anschauungen ist es uaturgemäfs nicht leicht, sich aus der Originalliteratur selbst ein deutliches Bild der Verhältnisse zu construiren, und um so verdienstlicher ist die Arbeit des Herrn Wischin. Nach einer geschichtlichen Einleitung über die Entwickelung der Naphten-Chemie schildert er die allgemeinen Eigenschaftcu der Naphtene und ihrer Derivate, Naphtenalkohole und Naphtensäuren. Darauf folgt die Darstellung reiner Naphtene, die Synthese cyklischer Polymethylene und die Besprechung der für die Constitutionsbestimmung auf diesem Gebiete benutzten Methoden. Damit schliefst auf Seite 46 der allgemeine Theil. Es folgt nun eine sehr eingehende Besprechung der einzelnen Verbindungen, welche nicht nur die Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n} sondern auch diejenigen der Typen C_nH_{2n-2} und C_nH_{2n-4} nebst allen wichtigen Derivaten umfafst. Wie mannigfaltig dieses Kapitel der Chemie schon jetzt sich gestaltet hat, geht aus der Thatsache hervor, dafs aufser Halogen-, Nitro- und Amidoderivaten auch eine beträchtliche Anzahl ein- und mehrwerthiger Alkohole, Ketone und Carbonsäuren zu besprechen waren. Damit ist an vielen Stellen in die Chemie der Terpene und Campherarten übergegriffen, darum aber durchaus nicht eiue vollständige Berücksichtigung derselben beabsichtigt. Dies war um so weniger nothwendig, als erst vor kurzem diesem Gegenstande eine selbständige Bearbeitung zutheil geworden ist[1]).

Besoudere Anerkennung verdienen die zahlreichen Quellennachweise, welche dem Leser ein deutliches Bild der einschlägigen Literatur geben; vielleicht wird nicht Jeder in der Lage sein, die vielfachen Citate aus dem Journ. der russisch phys. chemischen Gesellschaft praktisch zu verwerthen — wofür man aber den Verf. nicht verantwortlich machen kann.

Eher trifft ihu ein Vorwurf für einige ganz unbegreifliche Unklarheiten. So unterscheidet er wiederholt zwischen Hexahydrobenzol eiuerseits und Cyklohexan oder Hexamethylen andererseits; auf S. 46 und 47 beschreibt er dieselben direct als zwei verschiedene Kohlenwasserstoffe. Der als Hexahydrobenzol beschriebene Körper ist ja aber in Wahrheit nichts anderes als das S. 51 besprochene Methylpentamethylen! So ist denn auch der Seite 19 gesperrt gedruckte Satz, nach welchem die Naphtene des Erdöls mindestens drei verschiedenen Systemeu angehören, welche sich ableiten: „1. von den hexahydrirten Benzolen; 2. von einem fünfgliedrigen Kohlenstoffkern (Pentamethylen) und 3. von einem sechsgliedrigen Kern (Hexamethylen)", in dem Sinne der Identität von eins und drei zu modificiren.

Bei der Erwähnung des Heptanaphtens berührt Verf. auch die Constitution des Suberons (S. 14) und erörtert vier Structurformeln desselben, nämlich aufser der bekannten siebengliedrigen noch eine sechs-, eine füuf- und eine viergliedrige Ringformel. Dem Referenten sind keiue Gründe bekannt, welche zu dieser vierfachen Alternative Veranlassung geben, und er bedauerte deshalb, von dem Verf. darüber keine Belehruug zu erhalten. Die letzteren Bemerkungen können vielleicht bei einer folgenden Auflage verwerthet werden, welche gewifs, in Rücksicht auf die Bedeutung des Gegenstandes und seine vielseitige Bearbeitung, in nicht allzu langer Zeit zu erwarten ist. Sicher wird aber das Werkchen schon in seiner jetzigen Gestalt deneu höchst willkommen sein, welche sich über den Gegenstand zu orieutireu wünschen; aufserdem wird es durch die vielfachen Aureguugeu, welche es bietet, auch indirect zum weiteren Ausbau der Naphtenchemie beitragen. R. M.

Publications of the Earthquake Investigation Committee in foreign languages. Nr. 5 u. 6. 82 und 181 S. (Tokyo 1901.)

Theil 5 dieser Veröffentlichungen enthält die Resultate der Erdbebenbeobachtungen mittels des Horizontalpendelapparates vom Juli 1898 bis Dezember 1899 in Tokyo von Herrn F. Omori mit allgemeinen Uutersuchungen über die Perioden der Welleu bei fernen Erdbebeu, über die Natur der Schwingungen mit langer Periode (diese sind Horizontalbewegungen), über pulsatorische Schütterungen und über die das Erdbeben einleitenden Bewegungen und die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der

[1]) Fr. Heusler, Die Terpene. Braunschweig 1896, Friedr. Vieweg u. Sohn.

Erdbebenbewegung. Im Anhange wird eine Uebersicht der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten japanischer Beben gegeben, abgeleitet aus Beobachtungen an Seismographen in Italien und Deutschland.

Theil 6 bringt die speciellen Untersuchungen desselben Verf. über die einzelnen in dem genannten Zeitraume beobachteten Erdbeben. Er rubricirt dieselben als entfernte Beben, als solche, die in den verschiedenen Theilen Japans ihren Ursprung hatten, als locale und als solche unbestimmten Ursprungs. A. Klautzsch.

N. Zuntz und Schumburg: Studien zu einer Physiologie des Marsches. Bd. VI der Bibliothek von Coler. 361 S. (Berlin 1901, Hirschwald.)

Schon vielfach hat man sich mit der genauen Analyse der Mechanik des menschlichen Ganges beschäftigt, und aus Registrirung der einzelnen Phasen des Ganges, der Lageveränderungen bestimmter Punkte des Körpers und der Beziehung zwischen Länge und Zeitdauer des einzelnen Schrittes den Kraftaufwand während des Marsches zu berechnen gesucht (vgl. Rdsch. 1895, X, 302; 1899, XIV, 327; 1901, XVI, 106). Im Gegensatze zu diesem mechanischen Maß haben die Verff. es unternommen, den Kraftverbrauch aus dem Sauerstoffverbrauch während des Marsches zu bestimmen. Sie suchen mit besonderer Berücksichtigung auch militärisch principiell wichtiger Fragen die Grenze der Leistungsfähigkeit des Soldaten auf dem Marsche festzustellen und die Frage zu beantworten, ob die Grenze der zulässigen Belastung physiologisch erkennbar ist. Die Versuche wurden an fünf Studirenden des Friedrich Wilhelms-Instituts in feldmarschmäßiger Ausrüstung vorgenommen. Es wurden deshalb gesunde, aber ungeübte Studenten als Vergleichsobject für Soldaten gewählt, weil im Mobilmachungsfalle Reserve- und Landwehrleute bekanntlich viel mehr Gegenstand der Fürsorge sein müssen als die an Strapazen gewöhnten Frontsoldaten.

Um zunächst von den zahlreichen Beobachtungen der Körperfunctionen während des Marsches einige zu erwähnen, so wurde mit Hülfe des Richardsonschen Spbygmograpben gefunden, daß ein Marsch von 18 km und eine Last von 22 kg die Systole des Herzens deutlich verlängert und die Diastole verkürzt, und daß diese Veränderung bei 25 km und 27 kg Belastung noch erheblicher in Erscheinung tritt. Als Zeichen einer Herabsetzung der Arterienspannung und des Blutdrucks trat bei 31 kg Belastung häufig Dikrotie des Pulses auf. Die Verff. schließen daraus, daß eine Steigerung der Belastung von 27 auf 31 bis 32 kg die Wahrscheinlichkeit einer Schädigung des Herzens durch längere Märsche sehr erheblich vergrößert. Eine bei stärkeren körperlichen Leistungen auftretende Tachycardie sehen sie als ein Zeichen nicht ganz normaler Widerstandskraft des Organismus an. In 87 % der untersuchten Fälle wurde bei den Märschen mit schwerer Belastung eine Vergrößerung der Herz- und Leberdämpfung festgestellt. Es ist eine Verbreiterung der Herzdämpfung um mehr als ½ bis 2 cm bei marschirenden Soldaten jedenfalls als bedenklich zu betrachten. In fast allen Fällen war der rechte, in 50 % auch der linke Ventrikel erweitert. Die mangelhafte Förderung des Blutes aus den großen Venen bei anstrengenden Märschen, die an die Athmung große Anforderungen stellen, die Athemzüge beschleunigen und, wenn Ermüdung und Gepäck mitwirken, jeden einzelnen Athemzug verflachen, drückt sich in der Vergrößerung der Leber und der Dilatation des Herzens aus. Diese Marschdilatation war aber bei den gesunden, jungen Leuten nicht von langer Dauer, und am Abend desselben Tages oder am Morgen des nächsten Tages wieder verschwunden.

Als Ergebniß der Blutuntersuchung stellten die Verff. fest, daß das Blut hauptsächlich durch Wasserabgabe concentrirt wird. Dabei spielt indeß die Wasserabgabe nach außen nicht die Hauptrolle; vielmehr scheint der durch die Stoffwechselproducte erhöhte osmotische Druck der thätigen Muskeln dem Blute Wasser in größeren Mengen zu entziehen. Daneben kommen noch gewisse vasomotorische Einflüsse in Betracht. Für eine nennenswerthe Neuhildung von rothen Blutkörperchen während des Marsches wurden keine Beweise gefunden.

Die Alteration der geistigen Fähigkeiten infolge der Marschanstrengungen wurde durch Messungen der Appercptionsdauer von Sinneseindrücken untersucht: Es wurde ein elektrischer Hautreiz auf die linke Hand oder Stirn abwechselnd ausgeübt, ohne daß die Versuchsperson vorher wußte, an welcher Stelle die Reizung stattfand. Genau gleichzeitig schrieb ein mit einer Stimmgabel versehener Schreibhebel so lange 100 Schwingungen in der Secunde, bis die Versuchsperson mit der anderen Hand in dem Moment, in welchem ihr der Reiz zum Bewußtsein gelangte, den Strom unterbrach. Es stellte sich heraus, daß leichte Märsche erfrischend und anregend wirken, während noch am Morgen nach einem anstrengenden Marsche die psychische Reaction deutlich verlangsamt war. Auf die mit Hülfe des Mossoschen Ergographen angestellten Versuche legen die Verff. weniger Werth.

Bezüglich der Einwirkung der Märsche auf die Harnabsonderung wurde festgestellt, daß die dabei eintretende Harnfluth nicht allein von dem Wasservorrath des Körpers abhängt, sondern daß Märsche die Nierenthätigkeit anregen und zwar besonders bei kühlem und windigem Wetter. Es scheint sehr wahrscheinlich, daß bei der Muskelthätigkeit specifische, harntreibend wirkende Stoffe in Circulation gesetzt werden; daneben ist allerdings die Anregung des Blut- und Lymphstromes von nicht zu vernachlässigender Bedeutung. Nur bei übermäßigen, wenn auch nicht lange fortgesetzten Anstrengungen trat Albuminurie ein. Das Fehlen der Albuminurie bei den Versuchspersonen beweist, daß selbst die mit schwerstem Gepäck ausgeführten Märsche die ungeübten jungen Leute nicht überanstrengt haben.

Nach der Besprechung dieser mehr nebenher gemachten Beobachtungen kommen wir jetzt zu dem wichtigsten Theile der Arbeit, welcher den Einfluß des Marsches auf den Stoff- und Kraftwechsel zum Gegenstande hat.

Um den Antheil der einzelnen den Stoffwechsel beeinflussenden Momente an dem respiratorischen Gaswechsel zu ermitteln, stellten die Verff. zunächst nüchtern und in absoluter Ruhe Respirationsversuche an, dann nach Nahrungsaufnahme zur Bestimmung der Verdauungsarbeit. Der so berechnete Ruheverbrauch wurde mit dem durch längere Beobachtung des Körpergewichts bei genau bekannter Nahrung festgestellten factischen Bedarf verglichen und dadurch die Wirkung der Bewegungen des täglichen Lebens ermittelt. Dieser Antheil überstieg den absoluten Ruheverbrauch um 73 bezw. 46 %. Die großen individuellen Unterschiede sind durch das verschiedene Naturell (Bewegungsneigung) der betr. Personen bedingt und stehen im Einklange mit der täglichen Erfahrung, daß bei gleicher Nahrung von zwei Menschen der eine Fett ansetzt, während der andere magerer wird. Die Verff. vergleichen den so gefundenen Verbrauch mit der zur Zeit üblichen Soldatenkost und glauben, daß unter Berücksichtigung der so viel höheren Anforderungen der Fettgehalt dieser Nahrung erheblich erhöht und dadurch die absolute Menge des dem Körper zugeführten Nährstoffes gesteigert, andererseits die Verdauungsarbeit, welche für Fett am geringsten ist, herabgesetzt werden sollte. Auch wäre eine ausgiebigere Verwendung von Zucker, dessen belebende Wirkung auf die ermüdeten Muskeln ja erwiesen ist, bei anstrengenden Märschen empfehlenswerth. Dem gegenüber ist der Eiweißgehalt der Soldatenkost ein vollkommen ausreichender. Bei den Märschen zeigte sich, daß der Eiweißverbrauch gegenüber der Ruhe gesteigert war, und zwar mehr als sich allein aus der Stickstoffausscheidung im Harn

ergiebt. Die Verff. fanden nämlich bei drei Märschen im Durchschnitt in 2656 g secernirten Wassers 0,284 % Stickstoff und betonen im Einklange mit Argutinsky und Kramer, dafs alle Stoffwechselversuche an Menschen in wärmerer Jahreszeit, besonders bei Arbeit, erheblich fehlerhaft werden, wenn die Stickstoffausscheidung aus der Haut unberücksichtigt bleibt.

Die durch die Märsche bedingte Veränderung der Athmung wurde zunächst durch Messung der Vitalcapacität (der Luftmenge, die man nach maximaler Inspiration durch maximale Exspiration ausathmen kann) bestimmt. Es zeigte sich, dafs Märsche mit 31 kg Belastung bei einem erheblichen Procentsatze junger, kräftiger, leistungsfähiger und trainirter Leute eine ernstliche Herabsetzung der Leistungsfähigkeit des Athemapparates bewirken, die auch bei 27 kg Belastung noch immer deutlich ist. Diese Schädigung tritt bei fehlender Uebung auch bei geringerer Belastung hervor, doch findet dann bald Gewöhnung statt. Es ist die Regel also vollkommen berechtigt, bei eingezogenen Reservisten oder Landwehrleuten in der ersten Zeit lange Märsche mit schwerem Gepäck möglichst zu vermeiden. Bezüglich des Steigens der Athemfrequenz durch den Marsch gegenüber der Ruhe ergab sich, dafs ein Zuwachs von 75 % sowie eine nach einem viertelstündigen Halt noch andauernde Steigerung von 30 % und mehr die Grenze dessen ist, was ein mittelkräftiger Soldat ohne Schädigung ertragen kann.

Die Wirkung der Ermüdung konnte besonders exact bei der Messung des Sauerstoffverbrauchs und der Betrachtung der daraus berechneten Energiewerthe constatirt werden. Nach etwa 25 km langen Märschen wurde eine durch die Ermüdung bedingte Steigerung des Kraftverbrauchs um 2 bis 18,7 % des Verbrauchs im frischen Zustande je nach der Ausdauer der betr. Person festgestellt.

Aehnlich wie die Ermüdung wirken Momente, welche die Fortbewegung des Körpers in irgend welcher Weise behindern. So steigerte u. a. das Wundlaufen der Füfse bei einer der Versuchspersonen den Sauerstoffverbrauch um ein erhebliches. Es wiederholt sich hier eine Erfahrung, welche die Herren Hagemann und Zuntz vielfach beim Pferde machen konnten. Auch dort bedingten die verschiedensten Formen von Sehnen- und Hufleiden eine ganz enorme Steigerung des Kraftverbrauchs beim Gehen derartig, dafs zahlenmäfsig nachgewiesen werden konnte, wie unökonomisch die Verwendung von Pferden mit derartigen dauernden Leiden sich wegen der höheren Futterkosten gestaltete.

Bei wachsender Belastung wächst selbsverständlich der Verbrauch, doch besteht keine einfache Beziehung zwischen diesen beiden Werthen, da andere Momente mit in Frage kommen. So verminderte das fortschreitende Training nicht nur die durch Ermüdung bedingte Steigerung des Verbrauchs, sondern übercompensirte sogar die Wirkung der wachsenden Belastung. Weiter wächst der Verbrauch beim Gehen mit zunehmender Geschwindigkeit, und zwar bedingt eine Zunahme der Geschwindigkeit um 1 m eine Zunahme des Verbrauchs um 4,8 Cal. bei der einen, um 2,3 Cal. bei der anderen Versuchsperson.

Für die Schätzung der Arbeit bei Märschen in der Ebene auf festem Wege und mit der beim Militär üblichen Geschwindigkeit von 91 Metern in der Minute ergab sich im Einklange mit rein mathematischen Berechnungen, dafs man das Gewicht des Marschirenden incl. Gepäck mit der Weglänge in Metern multipliciren und durch 12 dividiren kann, um die Arbeit in mkg zu berechnen. Die so gewonnene Zahl mit 7,5 multiplicirt, giebt den Mehrverbrauch an Energie bezw. an Nährstoffen in Grammcalorien während des Marsches im Vergleiche zu einer gleich langen Zeit absoluter Ruhe. Dafs diese Resultate den Thatsachen entsprechen, geht weiterhin daraus hervor, dafs sie mit den Berechnungen aus der exacten mechanischen Analyse des Ganges nach dem von Braune und Fischer eingeschlagenen Wege gut übereinstimmen.

Ein Vergleich zwischen dem Energieverbrauch bei der Fortbewegung des eigenen Körpers und beim Transport von Gepäck ergab, dafs der Energieverbrauch beim Gehen in der Regel fast genau der bewegten Masse proportional wächst, dafs aber unter günstigen Umständen, wobei es wahrscheinlich in erster Linie darauf ankommt, wie die Last am Körper vertheilt ist, die Last mit erheblich geringerem Aufwande bewegt wird als der eigene Körper in unbelastetem Zustande. Es wird mit Hülfe der von den Verff. verwendeten Methoden leicht sein, für eine gegebene Last die Art ihrer Anbringung am Körper zu ermitteln, bei welcher der sie tragende Soldat das Mindestmafs von Kraft aufzuwenden hat, also auch am weitesten ohne Ueberanstrengung marschiren kann. Auf dem gleichen Wege wird es leicht sein, die heste Gangart beim Menschen festzustellen und sich z. B. über den in der französischen Armee viel geübten Geschwindschritt im Beugegange (marche en flexion) ein Urtheil zu bilden.

Zum Schlusse hesprechen die Verff. die Wärmeregulirung auf dem Marsche. Sie konnten feststellen, dafs je nach der Schwere des Gepäckes und der Schnelligkeit des Marsches die Wärmeproduction vier- bis fünfmal so grofs wird wie in absoluter Ruhe. Bei dieser erheblichen Steigerung der Wärmeproduction, die nicht etwa in einfacher Beziehung zur Aufsentemperatur steht, müssen wirksame Mittel zur Wärmeabfuhr thätig sein, wenn nicht Ueberhitzung eintreten soll. Das Wesentlichste derselben ist die Wasserverdunstung von der Haut, und zwar mufs als adäquater Reiz der nervösen Centra der Schweifssecretion die erhöhte Temperatur des Blutes, resp. die dadurch erhöhte Temperatur der Centra selbst angesprochen werden, wobei der Schwellenwerth, bei welchem die Temperatur wirksam wird, individuell verschieden ist. Die Gröfse der Wärmeproduction bestimmt also in erster Linie die Gröfse der Schweifssecretion. Es konnte weiterhin der Einflufs der wachsenden Belastung, der erworbenen Uehung und der meteorologischen Factoren auf die Schweifssecretion näher studirt werden. Pro 1000 Calorien mehr producirter Wärme wurden bei einer Aufsentemperatur von 10° Wasserdampf gesättigter Luft und fehlender Besonnung 799 g Wasser abgegeben. Jeder Grad Temperaturzunahme steigerte die Wasserabgabe um 38 g, Trockenheit der Luft und Wind verminderten sie, da die Verdunstung und dadurch die Abkühlung des Körpers befördert wird.

Aufgrund dieser Resultate läfst sich vermuthen, dafs im Gegensatze zur üblichen Uniform eine leichte, poröse Kleidung die Marschfähigkeit einer Truppe aufserordentlich erhöhen würde.

Aus diesem Referate geht hervor, welche Fülle von neuen, wissenschaftlich wie praktisch wichtigen Beobachtungen in dem Buche enthalten und wie sehr die Lectüre desselben zu empfehlen ist; insbesondere wird Niemand, der exacte Stoffwechselversuche mit voller Verwerthung des Princips der Erhaltung der Energie durchführen will, umhin können, dem Buche ein eingehendes Studium zu widmen. Franz Müller (Berlin).

E. von Tröltsch †.

Nachruf.

In Stuttgart starb am 29. Juni im 73. Lebensjahr Major a. D. Freiherr E. von Tröltsch. Der Verstorbene erfreute sich in den Kreisen der prähistorischen Wissenschaft eines angesehenen Namens, und besonders hat er sich um die Erforschung der Urgeschichte Württembergs grofse Verdienste erworben. Angeregt durch gelegentlich von ihm am Bodensee gemachte Funde hatte Tröltsch in regem Verkehr mit Oscar Fraas und von diesem in seinen wissenschaftlichen Bestrebungen gefördert, sich

bald reiche Kenntnisse auf dem Gebiete der Erforschung der Urgeschichte des Menschen angeeignet. Besonders waren es die Pfahlbauuiederlassungen Württembergs und das Zeitalter der Bronze, welche er sich zu seinem Forschungsgebiete erkoren hatte. In zahlreichen Vorträgen auf den allgemeinen Versammlungen der deutschen anthropologischen Gesellschaft, wie in Veröffentlichungen in deren Correspondenzblatt und in sonstigen Fachschriften machte er die Gelehrtenkreise mit den Resultaten seiner Studien bekannt und eroberte sich bald einen allgemein anerkannten Ehrenplatz unter seinen Fachgenossen. In weiteren Kreisen bekannt wurde seine „Tafel vorgeschichtlicher Alterthümer". Tröltsch ging hierbei von der sehr richtigen Erwägung aus, dafs sehr viele und sicher oft auch wertvolle prähistorische Artefacte nur aus Unkenntnifs verloren gingen und dafs diesem Mifsstande abgeholfen werden könne, wenn es gelänge, in weiten Kreisen das Interesse für heimische Vorgeschichte zu wecken und die Kenntnifs der mancherlei Fundobjecte in breite Schichten des Volkes zu tragen. Dies suchte Tröltsch mit Abfassung der erwähnten Karte zu erreichen. Den überwiegenden Haupttheil derselben bilden die Abbildungen; sie enthalten besonders nach schwäbischen Fundtypen eine populäre Darstellung der bekannteren Fundobjecte der vorrömischen, römischen und alemannisch-fränkischen Zeit. In dem möglichst gedrängt gefafsten begleitenden Text ist neben der Erklärung der Figuren und einem kurzen Ueberblick über die Vorgeschichte des Landes auf Angaben über Behandlung und Ablieferung der Funde der Hauptwerth gelegt. Unzweifelhaft hat Tröltsch sich mit dieser Karte, welche sich einer weiten Verbreitung erfreut und durch Vermittelung der Behörden in Schulen und Rathhäusern Eingang gefunden hat, ein grofses Verdienst um den Schutz der prähistorischen Alterthümer erworben. Tröltsch war mehrere Jahre Vorstand und zuletzt Ehrenvorstand des Württemberg. anthropol. Vereins. Lampert.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig vom 1. Juli hielten Vorträge: Herr C. Neumann: Ueber eine neue Methode zum Beweise der sogenannten Schliefsungstheoreme. — Herr Fr. Engel: Vorlegung einer Abhandlung des Herrn Kowalewski: Eine Eigenschaft der Fufspunktcurven von Ovalen mit Mittelpunkt. — Derselbe: Vorlegung einer Abhandlung des Herrn E. Study-Greifswald: Die Elemente zweiter Ordnung in der ebenen projectiven Geometrie. — Derselbe: Ankündigung einer Abhandlung zur Flächentheorie. — Herr W. His kündigte schriftlich eine Abhandlung über wissenschaftliche Centralanstalten und speciell über Centralanstalten zur Förderung der Gehirnkenntnifs an.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 15. Juli lasen: A. Cornu: Détermination des trois paramètres optiques principaux d'un cristal, en grandeur et en direction, par le réfractomètre. — A. Laveran et F. Mesuil: Sur la morphologie et la systématique des Flagellés à membrane ondulante (genres Trypanosoma Gruby et Trichomonas Donné). — A. Chauveau et Tissot: Peut-on s'empoisonner par la peau et les muqueuses extérieures, dans les milieux que la présence de l'hydrogène sulfuré a rendus délétères? — R. Lépine et Boulud: Sur les sucres du sang. — G. Koenigs: Sur un nouveau joint à angle variable. — — Le Secrétaire perpétuel présente le Tome I des „Opere matematiche di Fraucesco Brioschi, publicate per cura del comitato per le onoranze a Fr. Brioschi." — J. Coulon: Sur l'extension de la méthode d'intégration de Riemann. — Eugène et François Cosserat: Sur la solution des équations de l'élasticité, dans le cas où les valeurs des inconnues à la frontière sont données. — L. Décombe: Sur le mouvement du pendule en milieu résistant. — J. Macé de Lépinay: Sur les changements de phase qui se produisent sous des incidences voisines de la réflexion totale, mais inférieures à l'incidence limite. — Perot et Ch. Fabry: Mesures des longueurs d'onde dans le spectre solaire; comparaison avec l'échelle de Rowland. — Bernard Brunhes et Pierre David: Sur la direction d'aimantation dans des couches d'argile transformée en brique par des coulées de lave. — de Forcrand: Étude thermique des hydrates de potasse solides. — P. Brenans: Sur quelques dérivés éthérés phéuyliques iodés. — Henri Imbert: Action des bases pyridiques sur les benzoquinones tétrahalogénées. — A. Bongert: Nouveaux dédoublements du c-butyrylacétylacétate de méthyle. — Cbavanue: Sur les acides pyromucique et isopyromucique. — L. Ferrand: Contribution à l'étude des orthoxylènes dichlorés. — C. Viguier: Précaution à prendre dans l'étude de la parthénogenèse des Oursins. — Pierre Lesage: Germination des spores de Peuicillium daus l'air humide. — Ph. Glangeaud: Formation de nappes de glace, en été, daus les volcans d'Auvergne. — Cornil et G. Petit: La cirrhose atrophique du foie dans la distomatose des Bovidés. — Denoyès, Martre et Rouvière: Action des courants de haute fréquence et de haute tension sur la sécrétion urinaire. — Charrin et Guillemonat: Les anémies et les modifications humorales de la grossesse. — Ernest Esclangou: Observations d'un bolide à Floirac (Gironde) le 5 juillet 1901. — Apostoli et Laquerrière: Pli cacheté relatif à l'actiou du courant galvauique sur les microbes, et eu particulier sur la bactéridie charbouneuse. — Ern. Doudou adresse des „Observations sur les moeurs, les migrations et les transformations de l'Oedipodes coerulescens Linn.". — H. Boivin adresse l'indication d'un projet pour l'assainissement des villes.

Vermischtes.

Ueber die totale Sonnenfinsternifs vom 18. Mai 1901 entnimmt die „Nature" der Londoner „Times" vom 20. Juli nachstehenden, zusammenfassenden Bericht: Berücksichtigt mau die ungünstigen meteorologischen Verhältnisse, so müsseu die Beobachtuugen im allgemeinen als erfolgreich bezeichnet werden, da unter 15 längs der Totalitätslinie besetzten Stationen an 13 irgend welche Bestimmungen gemacht sind. Die auf die ungewöhnlich lange Dauer der Totalität basirteu, besonderen Untersuchungen waren freilich vergeblich. So in erster Reihe die in grofsem Mafsstabe herzustellenden Photographien der Corona durch Prof. Barnard, die spectroskopische Bestimmung der Rotation der Corona durch Newall, Wilterdiuck und Baume Pluvinel und die Messung der Wärmestrahlung der Corona durch Abbot und Julius. Erfolgreicher waren die Photographien der Gegend um die Sonne für die Aufzeichnung der Sterne uud zum Aufsuchen eines etwaigen intramercuriellen Planeteu; gute Resultate erhielten Prof. Perrine in Padang und Dyson zu Auer Gadang. Die polariskopischen Untersuchungen waren zum Theil erfolgreich; visuelle Beobachtungen gelangen dem Prof. Julius uud eine Reihe von Photographien wurden von Herrn Newall mit der Sawartschen Camera erhalteu. Vom Chromosphärenspectrum haben mehrere Beobachter mehr oder weniger erfolgreiche Photographien erhalten. Zu Fort de Kock erzielte Dr. Humphreys gute Spectra der unteren Chromosphäre, unter Verwendung eines concaven Gitters, bei dem das ganze blaue und violette Spectralgebiet auf der Haut zwei Fufs lang war. Herr Newall, unterstützt von Leut. Briggs, erhielt mit einem ebenen Gitterobjectiv eine Reihe von Spectren mit starker Dispersion über einem kleinen Gebiete. Dr. Mitchel erhielt mit einem Gitterspectroskop eine Reihe von Spectren der umgekehrten Schicht (flash). Gute Reiben von Photographien mit prismatischen Cameras erhielten

die holländische Expeditiou in Fort de Kock, die Herren de la Baume Pluvinel, Donitch und Maunder auf Mauritius. Zahlreiche Photographien der Corona und ihrer Umgebung wurden mit verschiedenen Arten von Cameras erhalten, aber es ist unwahrscheinlich, dafs irgend eine in Sumatra aufgenommene eine beträchtliche Ausdehnung der Strahlen zeigen wird, und man wird sich diesbezüglich mehr auf die Photographien verlassen müssen, die uuter den günstigeren Bedingungen zu Mauritius aufgenommen sind. In Sumatra sind Reihen von Bildern in grofsem Mafsstahe mit 40füfsigen Linsen erhalten worden von Prof. Nyland, Herrn Perrine und Dr. Humphreys. Prof. Todd hat in Singkep die Corona nicht einmal gesehen wegen der dichten Wolken. Aus einer Prüfung der Platten ergieht sich, dafs sie ein merkwürdiges Aussehen zeigen, welches einen riesigen localen Sturm in den östlichen Aequatorialgegenden andeutet, und mehrere helle Bogen, die offenbar auf ausgesprochene Protuberanzen zu beziehen sind, besonders im S. E.-Quadranten. Die Dauer der Totalität scheint wiederum heträchtlich von der berechueten Ephemeridenzeit verschiedeu gewesen zu sein, und zwar ist die beohachtete Zeit in den meisten Fällen kürzer. Die holländischen Astronomen zu Painan melden sie etwa elf Secunden und Herr Dyson etwa neun Secunden kürzer, als die Dauer nach dem Almanach sein sollte. Andere Beobachter jedoch, mit Eiuschlufs von Prof. Burton und der Fort de Kock-Partie, scheinen die Zeit der Totalität länger gefunden zu hahen, als vorhergesagt war. Ein hemerkenswerther Zug dieser Finsternifs war endlich, dafs die meteorologische Statistik die Beobachter bei der Wahl ihrer Stationsorte so stark irregeführt hat. Die Finsternifs wurde unter fast vollkommenen Verhältnissen heobachtet vom Padang Pandjang, welcher für die regnerischste und wolkigste Gegend in Sumatra gehalten wird, während diejenigen, welche in dem alten Solok Fort campirten, am wenigsten begünstigt an der ganzen Küste waren.

Um den Einflufs der Gröfse einer durch Oel veränderten Wasseroherfläche auf die Oberflächenspannung zu ermitteln, hat Herr Rudolf, H. Weber auf Anregung des Herrn Quincke eine Reihe von Versuchen ausgeführt, in denen nach dem Vorgange von Fräulein Pockels (Rdsch. 1893, VIII, 24) ein länglicher Trog verwendet wurde, dessen Oberfläche durch Verschieben eines darüher gelegten Blechstreifens heliebig verändert werden konnte. Der Trog war mit Wasser gefüllt, auf welches ein Tropfen gereinigten Olivenöls durch theilweises Aushreiten die Oberfläche veränderte und an dem Randwinkel des liegenbleibenden Tropfens die Spannung zu messen gestattete. Die gefundenen Werthe wurden sodann mit den durch die Cohäsionswage sich ergebenden Werthen der Oherflächenspanuung für verschiedene Gröfsen der anomalen Wasserschicht verglichen, die Dicke der auf dem Wasser ausgehreiteten Oelschicht bestimmt und zur Kontrolle schliefslich einige Messungen mit Paraffinöl ausgeführt; dieses zeigte aher ein ganz anderes Verhalten auf dem Wasser, indem die Capillarconstante durch die Oeltropfen nicht verändert wurde. Die Versuche mit dem Olivenöl crgahen, dafs der Randwinkel des Oels beim Vergröfsern und Verkleinern der Wasseroberfläche sich continuirlich änderte, uud zwar nahm er ab hei Zunahme der Oberfläche, und umgekehrt. Auch die Grenzflächenspanuung Oel gegen Wasser war mit der Gröfse der Grenzfläche veränderlich. Hieraus mufs die Existenz einer auf der Wasseroberfläche ausgebreiteten Flüssigkeitsschicht mit veränderten Eigenschaften erschlossen werden, deren minimale Dicke vom Verf. kleiner als 115 $\mu\mu$ gefunden wurde. (Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. IV, S. 706 his 719.)

Die Untersuchung des Herrn Frank Very über die Strahlung der Atmosphäre, über welche hier jüngst ein kürzerer Bericht des Herrn Hallock mitgetheilt worden (Rdsch. XVI, 383), ist eingehend von Herrn J. Maurer in der Meteorologischen Zeitschrift (XVIII, 223—230) referirt worden. Herr Maurer, der selbst Studien über die atmosphärische Strahlung gemacht (Rdsch. II, 121; III, 18), knüpft an das Referat über die Experimentaluntersuchungen des Herrn Very Betrachtungen über die Tragweite derselben für die Lösung meteorologischer Prohleme; es sei daher hier auf diese ausführliche Besprechung hesonders hingewiesen.

Der Deutsche Mechanikertag der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik wird in diesem Jahre zu Dresden am 16. und 17. August stattfinden. Die Tagesordnung enthält aufser wissenschaftlichen und technischen Vorträgen eine Reihe von gewerhlichen und socialen Angelegenheiten. — Nähere Auskunft ertheilt der Geschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr A. Blaschke (Berlin W. 30, An der Apostelkirche 7h) sowie der Vorsitzende des Ortsausschusses in Dresden, Herr G. Heyde (Ammonstrafse 32).

Personalien.

Ernannt: Privatdocent Dr. Ernst Stolley iu Kiel zum Professor der Geologie und Mineralogie an der technischen Hochschule in Braunschweig.

Habilitirt: Dr. Arthur Wehnelt für Physik an der Universität Erlangen. — Dr. Wilhelm Seitz für Physik an der Universität Würzburg.

Der Professor für theoretische Mechanik an der technischen Hochschule in Karlsruhe Geh. Hofrath Dr. Schell tritt in den Ruhestand nach 51jähriger Lehrthätigkeit.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Halm hat seine zuerst in „Nature“ Nr. 1654 (11. Juli) erschienene Theorie der neuen Sterne (Rdsch. XVI, 400) auch in den Astr. Nachr. Nr. 3730 dargelegt und dabei noch mehrere Einwände gegen die Vogel-Wilsingsche Theorie ausgesprochen. Letztere erkläre nicht die grofse Breite der Absorptionslinien und müsse aufser dem Einflusse hoher Gasdrucke auf die Bildung von Doppellinien und von Liuienverschiebungen noch die Mitwirkung des Dopplerschen Principes voraussetzen. Eine nicht unwesentliche Rolle schreibt Herr Halm für die Erzeugung der zusammengesetzten Novalinien der Aufsaugung kühler Nebelmassen in den Polargegenden des eindringenden Sterns zu, die in der Aequatorzone als glühende Gase wieder ahgeschleudert werden. Im Grunde genommen kommt die Halmsche Theorie auf die Collision oder wenigstens seitliche Streifung zweier Sterne hinaus; denn hei einem ausgedehnteu und deshalb sehr dünnen Weltnebel ist die Druck- und Dichteänderung auf einer Strecke, die dem Durchmesser des eindringenden Sterns gleich ist — sei dieser auch so grofs oder gröfser als die Sonne —, verschwindend klein.

Im September 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden falleu:

1.	Sept.	9,6 h	Algol	18.	Sept.	15,5 h	R Canis maj.
1.	„	11,2	U Coronae	20.	„	8,0	U Ophiuchi
4.	„	9,5	U Ophiuchi	20.	„	13,3	λ Tauri
8.	„	8,9	U Coronae	21.	„	11,3	Algol
8.	„	16,7	λ Tauri	24.	„	8,1	Algol
9.	„	10,3	U Ophiuchi	24.	„	12,2	λ Tauri
12.	„	15,5	λ Tauri	25.	„	8,7	U Ophiuchi
15.	„	7,2	U Ophiuchi	28.	„	11,0	λ Tauri
16.	„	14,4	λ Tauri	30.	„	9,5	U Ophiuchi
18.	„	14,5	Algol				

A. Berberich.

Berichtigung.

Seite 391, Spalte 2, Zeile 9 von oben und Zeile 20 von unten lies: „Zeugenberge“ statt: „Zengenherge“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 22. August 1901. Nr. 34.

Die Kräfte der Bewegung in der lebenden Substanz.

Von Professor Julius Bernstein (Halle a. S.).

(Fortsetzung.)

Eine andere Frage blieb aber bisher noch zu lösen übrig, nämlich die Frage, durch welche Mechanik in dem Muskel die Umsetzung der chemischen Energie in die mechanischen Leistungen desselben, also in die kinetische Energie bewegter Massen, in Erzeugung mechanischer Arbeit oder bei gehemmter Bewegung in die potentielle Energie der Muskelspannung hervorgebracht wird. Bei unseren künstlichen Maschinen, z. B. der Dampfmaschine, ist dieser Vorgang der Umwandlungen der Energie klar und durchsichtig. Die chemische Energie des verbrennenden Kohlenstoffs verwandelt sich in Wärme und diese, dem Wasser und Dampfe mitgetheilt, verwandelt sich vermöge der elastischen Energie des Dampfes in mechanische Arbeit. Maßgebend ist für die Theorie dieses Vorganges der von Clausius aufgestellte zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, welcher aussagt, daß Wärme nur dann mechanische Arbeit erzeugen kann, wenn sie aus einem wärmeren in einen kälteren Körper übergeht. Eine solche Maschine, welche nach diesem Princip Arbeit leistet, nennt man eine thermodynamische Maschine.

Es ist einleuchtend, daß in der Muskelfaser die Mechanik der Energieverwandlung eine ganz andere sein muß als in irgend einer unserer thermodynamischen Maschinen. In allen diesen Maschinen, der Dampfmaschine oder dem Explosionsgasmotor, findet eine Umsetzung der chemischen Energie in Wärme und der Wärme in Volumsenergie der Gase (Dämpfe) statt, welche eine Ausdehnung oder Spannung derselben zur Folge hat. Der Muskel zeichnet sich aber gerade dadurch aus, daß er bei seiner Contraction sein Volumen nicht ändert. Dies ist eine schon von dem Physiker Ermann gefundene und in neuerer Zeit von R. Ewald sicher festgestellte Thatsache. Die Muskelenergie kann also unmöglich die Form der Volumsenergie annehmen. Vielmehr erscheint diese Energie als eine Formenergie, durch welche der arbeitende Körper bei gleichbleibendem Volumen nur seine Gestalt ändert. Eduard Weber (1846) dachte sich, daß die in dem Muskel hervorgerufene Kraft eine elastische sei, wodurch sich die Faser plötzlich in einen Körper von geringerer Länge verwandle. An dieser Vorstellung hat man auch bis in die neuere Zeit vielfach festgehalten oder hat sich die wirkende Kraft wenigstens unter dem Bilde einer elastischen gedacht, wodurch man mancherlei zu erklären imstande war. Indessen gehen uns die bisherigen physikalischen Untersuchungen über Elasticität der Körper keine sicheren Grundlagen zur Entwickelung einer Elasticitätstheorie der Contraction. Dagegen gewährt nunmehr die Hypothese, daß die in dem Muskel wirksame Formenergie aus der Kraft der Oberflächenspannung der in ihm enthaltenen verschiedenartigen Substanzen stamme, große Aussicht auf Erfolg und besitzt, wie sich zeigen wird, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Ueberlegen wir nun, durch welche Mechanik die Bedingung erfüllt werden kann, daß in der Muskelfaser Oberflächenenergie zur Erscheinung kommt. Wir gehen dabei von dem schon oben begründeten Satze aus, daß lebendes Protoplasma, wenn es durch Reizung in den Zustand der Erregung versetzt wird, infolge der chemischen Veränderung gegen das umgebende Medium eine stärkere Oberflächenspannung annimmt. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die embryonalen protoplasmatischen Zellen, aus denen Muskelfasern hervorgehen, diese Eigenschaft, welche wir den amöboiden Zellen zuschreiben, auch besitzen und behalten. Denken wir uns eine solche Zelle durch Längenwachsthum in die Form einer Faser gebracht, so ist klar, daß sie sich in der Längsrichtung zusammenziehen wird, sobald durch Reizung ihre Oberflächenspannung gegen die umgebende Gewebsflüssigkeit wächst, indem sie sich der Kugelgestalt zu nähern sucht, wie ein in einer Flüssigkeit schwebender Oeltropfen. Würde sich auf diese Weise durch Aneinanderlagerung vieler solcher Zellen schon ein dem Muskel ähnliches Organ zusammensetzen, so sehen wir doch, daß in den Muskelfasern noch bestimmte Elemente, die oben genannten Fibrillen, enthalten sind, in welche wir den Sitz der Energie zu verlegen haben. Diese Thatsache und die genauere Berechnung führt zu dem Ergebniß, daß die Oberflächenspannung zwischen Oberfläche der Faser und der umgebenden Flüssigkeit nicht ausreichen würde, um die Leistung der Muskeln zu erklären. Es bedarf vielmehr einer bedeutenden Vergrößerung der Oberfläche, um diejenige Energie hervorzubringen,

welche der Muskel thatsächlich entwickelt. Eine solche Oberfläche bietet aber die grofse Zahl der Fibrillen dar, welche in dem Sarkoplasma eingebettet die ganze Faser erfüllen. Dafs die Fibrille das contractile Element der Muskelfaser ist, geht aus der Beobachtuug der einfachsten Muskelzellen hervor, z. B. am Stiel der Vorticella und im Körper von Stentor u. s. w. Indem die Natur demnach dasselbe Princip der Bewegung wie bei dem nackten Protoplasma auch in der Muskelzelle zur Anwendung bringt, hat sie zum Behufe gröfserer Energieerzeugung eine starke Vergröfserung der wirksamen Oberfläche iu das Innere der lebeuden Zelle hineinverlegt. Die weitere Untersuchung wird vermittels der Rechnung nachweisen müssen, ob der thatsächlicben Muskelleistung durch geeignete Anuahmen Genüge geschehen kann. Diese Aufgabe hat sich der Verf. weiterhin gestellt.

Berücksichtigt man die schon oben dargestellte Structur der Muskelfasern und geht in der Betrachtung derselben von den einfachsten Formen zu der glatten Muskelfaser und endlich zur quergestreiften Faser über, so sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, nach denen die Natur das Problem der Contraction verwirklicht haben kann. Erstens könnte die wirksame Oberfläche schon durch die Oberfläche der Gesammtheit aller Fibrillen gebildet sein, uud zweitens wäre es möglich, dafs in den Fibrillen selbst noch wirksame Oberflächen enthalten seien, wenn wir annehmen, dafs diese aus verschiedenartigeu Stoffen zusammengesetzt seien. Die zweite Möglichkeit erscheint besonders naheliegend, wenn man den geschichteten und segmentirten Bau der quergestreiften Faser inbetracht zieht. Indessen wird es nützlich sein, vorerst von dem letztereu Falle abzusehen, und zuerst wenigstens bei den einfachsten und den glatten Muskelfasern die Fibrille als eine gauz homogene Masse anzusehen, welche annähernd die Gestalt eines cylindrischen Fadens besitzen möge. In diesem Falle würde einzig und allein die Oberflächenspannung zwischen der Oberfläche der Fibrillen und dem umgebenden Sarkoplasma inbetracht zu ziehen sein. Aber bevor wir diesen Fall eingehender behandeln, werden wir erst angeben müssen, welche Constitution wir den Fibrillen zuertheilen müssen, um in ihrer Gestaltsveränderung Wirkungen einer Oberflächenspannung zu erblicken.

In den bisher angeführten physikalischen Uutersuchungen über Bewegungserscheinungen, die durch Oberflächenspannung erzeugt werden, handelte es sich nur um den Contact von Flüssigkeiten, wie Hg, verdünnte Säuren, Oel usw. Auch das contractile Protoplasma der niederen Organismen und verschiedener Zellen können wir seiuem wesentlichen Verhalten nach als eine Flüssigkeit betrachtcu, insofern seine kleinsten Theilchen frei verschieblich sind und daher auch Theilchen der Oberfläche werden köuen. Es besitzt diese Flüssigkeit allerdings eine grofse Zähigkeit und eine starke innere Reibung, wodurch die Bewegungen sehr verlangsamt werden, etwa wie in einer concentrirten Eiweifslösung, aber nach Ueberwindung der iuneren Reibung mufsten sich auch in solchen Flüssigkeiten dieselben Gleichgewichtsfiguren berstellen wie in vollkommenen Flüssigkeiten, in denen man die Reibung vernachlässigen kann. Eine solche Beschaffenheit können wir auch dem Sarkoplasma der Muskelfaser zuschreiben. Anders dagegen die Fibrille. Die Fibrille können wir nicht als einen einfachen Flüssigkeitsfaden ansehen, der etwa aus einer zähen Flüssigkeit bestände. Denn wenn wir in eine zähe Flüssigkeit einen Glasstab eiutauchen, z. B. in Honig, und, indem wir ihn heraushebeu, einen langen Honigfaden ziehen, so bleibt dieser Faden nur kurze Zeit beständig. Sehr schnell folgt die untere Hälfte der Schwere und, nachdem sie abgerissen, zieht sich der obere Theil des Fadens vermöge der Oberflächenspannung, oft unter mehrmaligem Reifsen, zu einem Tropfen am Ende des Glasstabes zusammen. Dasselbe ist auch der Fall, wenn wir einen solchen Faden einer zähen Flüssigkeit, z. B. Schellacklösung in Terpentin, in Wasser hineinsinken lassen. Beständen also die Fibrillen der Faser nur aus einer sehr zähen Flüssigkeit, so könnten sie nicht beständig sein und würden sehr bald in einzelne Tropfeu zerfallen. Wir müssen vielmehr annehmen, dafs sie sich in einem Aggregatzustaude befinden, welcher gewissermafseu eiuen Uebergang vom flüssigen zum festen Zustande bildet. Ein solcher Zustand ist z. B. der gallertartige, den wir an gelatinirten Lösungen des Leimes und anderer Körper beobachten. In einem ähulichen Zustande der Imbibition und Quellung befinden sich viele Gebilde des lebenden Organismus. Da nun auch zwischen Flüssigkeiten und festen Körpern eine Oberflächenspannung nachzuweisen ist, so mufs sie auch zwischen Sarkoplasma uud der Substanz der Fibrillen vorhanden sein. Dafs leicht deformirbare, feste Körper, dünne Plättchen von Papier, Goldblatt, Gelatine und andere in Berührung mit Flüssigkeiten und Luft durch die Einwirkung der Oberflächenspannung sich leicht krümmen und Falten bilden, ist durch Untersuchungen von G. Quincke gezeigt worden. Daher ist es sehr wobl denkbar, dafs die dünnen Fibrillen der Einwirkung der Oberflächenspannung nachzugeben vermögen und unter ihrem Einflufs sich zu verkürzen imstande sein werden.

Denken wir uns demnach, dafs durch den Einflufs der Reizung eine chemische Veränderung im Sarkoplasma oder in den Fibrillen oder auch, was dahingestellt bleiben mag, in beiden Bestandtheilen der Faser zu gleicher Zeit eintrete, durch welche die Oberflächenspannung zwischen Sarkoplasma und Fibrillensubstanz sich erhöht, so mufs dadurch das vorher bestehende Gleichgewicht zwischen der Kraft dieser und den herrschenden Kräften der Elasticität und Schwere gestört werden, und die Faser mufs sich verkürzen, bis der Zustand des Gleichgewichts wieder erreicht ist.

IV. Um zu entscheiden, ob eine solche Theorie der

Contraction, nach welcher die aus der chemischen Energie erzeugte Leistung des Muskels durch Oberflächenenergie entsteht, sich bewahrheiten lasse, ist es nothwendig, Berechnungen über die möglichen Werthe der Oberflächenspannung anzustellen, welche erforderlich sein würden, um die Leistungen des Muskels hervorzubringen. Wir kennen schon seit den Untersuchungen von Ed. Weber die Gröfse der absoluten Muskelkraft (von 1 cm² Querschnitt bei natürlicher Länge des Muskels), sowie die Gröfse der mechanischen Arbeit eines Muskels unter verschiedenen Bedingungen. Es wird also zu untersuchen sein, ob wir aus diesen Gröfsen mit Hülfe einer Rechnung zu solchen Werthen der Oberflächenspannung gelangen, wie sie zwischen Substanzen des lebenden Körpers vorkommen können.

Um eine solche Berechnung durchzuführen, müssen wir uns an die Messungen halten, welche an dem quergestreiften Muskel der Wirbelthiere (insbesondere am Froschmuskel) gemacht worden sind. Wir wollen deshalb auch für die quergestreifte Fibrille die vereinfachende Annahme machen, dafs sie aus einer im Mittel gleichförmigen Substanz bestehe, und dafs bei der Contraction daher nur die Oberflächenspannung an ihrer Oberfläche gegen das Sarkoplasma in betracht käme. In diesem Falle würden demnach die contractilen Elemente der Faser lange dünne Cylinder bilden. Nennen wir den Radius einer cylindrischen Fibrille r und die bei der Contraction herrschende Oberflächenspannung derselben α, so können wir die Kraft, mit welcher sie sich zu verkürzen strebt, nach einer einfachen Rechnung gleich $\alpha . r . \pi$ setzen, und nehmen wir an, dafs in 1 cm² Querschnitt n Fibrillen enthalten sind, so ist die Kraft, mit der ein Muskel von 1 cm² Querschnitt sich zusammenzuziehen strebt, gleich $n . \alpha . r . \pi$. Messen wir nun die Kraft eines Muskels von 1 cm² Querschnitt, während er bei der Contraction gerade seine natürliche Länge annimmt, durch ein Gewicht K, so kommt für das Gleichgewicht der Kräfte in diesem speciellen Falle die Elasticität des Muskels nicht in betracht und wir haben die Gleichungen:

$$K = n . \alpha_K . r . \pi, \text{ und } \alpha_K = \frac{K}{n . r . \pi} . \quad . \quad . \quad (1)$$

Betrachten wir ferner den Vorgang der Arbeitsleistung eines mit einem Gewichte belasteten Muskels, so drücken wir diese Gröfse durch das Product $p . h$ aus, wenn p das Gewicht und h die Hubhöhe bedeutet. Nehmen wir an, dafs die Kraft der Verkürzung aus der Oberflächenspannung stammt, so mufs sich zu dieser eine elastische Kraft hinzugesellen, solange der Muskel während der Zusammenziehung länger ist als im unbelasteten, ruhenden Zustande („natürliche Länge"), und es mufs der Verkürzungskraft eine elastische Kraft entgegenwirken, sobald der Muskel kürzer wird als seine „natürliche Länge". Wir wollen unter den verschiedenen Fällen dieser Art nur denjenigen hier herausnehmen, in welchem der mit dem Gewichte K belastete Muskel dasselbe so hoch hebt, dafs er in der Contraction gerade seine „natürliche Länge" annimmt, so ist dieses Gewicht K, abgesehen von etwaiger Ermüdung, eben dasselbe, welches wir bei der oben betrachteten Kraftmessung gefunden haben. Messen wir nun durch das Experiment die Hubhöhe h, so ist die geleistete Arbeit $h . K$ eine Gröfse, welche aus der Zunahme der Oberflächenspannung und der Abnahme der Oberfläche der Fibrillen berechnet werden kann. Bezeichnen wir die natürliche Länge des Muskels mit L, die Länge bei der Belastung mit dem Gewichte K mit L_K, die Oberfläche einer Fibrille bei natürlicher Länge mit U_L und bei der Belastung mit dem Gewichte K mit U_{LK}, nennen wir ferner die Oberflächenspannung der Fibrille in der Ruhe α_r und im Maximum der Contraction α_K und endlich n die Zahl der Fibrillen in der Querschnittseinheit, so erhalten wir unter vereinfachenden Annahmen der Rechnung nach dem oben behandelten physikalischen Princip über die Arbeit der Oberflächenspannung die Formel:

$$\alpha_r + \alpha_K = \frac{K(L_p - L)}{n(U_{LK} - U_L)} . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Da nun die Oberflächenspannung α_K bei der Kraftmessung dieselbe sein mufs wie die Spannung α_K bei der Arbeitsmessung und da es sehr wahrscheinlich ist, dafs die Oberflächenspannung α_r in der Ruhe des Muskels verhältnifsmäfsig sehr klein ist gegenüber der bei einer starken Zusammenziehung, so wäre zu erwarten, dafs die Werthe für beide Gröfsen α_K und $\alpha_p + \alpha_K$ aus den Gleichungen (1) und (2) nahezu übereinstimmen müfsten, wenn die Oberflächenspannungstheorie richtig ist. Diese Uebereinstimmung hat sich nun aus mehreren Versuchen und Berechnungen in der That ergeben.

Was die absoluten Werthe für α_K anbetrifft, welche man aus Gleichung (1) erhält, nachdem man die Zahl für n und die Gröfse des Fibrillenradius r durch Messung bestimmt hat, so befriedigen allerdings diese Werthe nicht, wenn man sich nur darauf beschränkt, die Oberfläche der mikroskopisch wahrnehmbaren Fibrillen als die allein wirksamen anzusehen. Für Hg-Wasser ist $\alpha = 0{,}421$ g pro Centimeter, für Olivenöl-Wasser ist $\alpha = 0{,}021$. Bei einem Fibrillenradius r von $9{,}579 . 10^{-5}$ cm und bei einer maximalen Zahl von $n = 31460000$ in 1 cm² Querschnitt würde man bei einer Kraft $K = 3000$ g für den Froschmuskel für α_K den Werth 0,304 g pro Centimeter erhalten. Dieser Werth ist viel zu grofs, als dafs wir ihn für Substanzen des thierischen Körpers als annehmbar ansehen könnten. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dafs die mikroskopisch darstellbaren Fibrillen in noch feinere Elemente gespalten werden können, wofür auch manche histologische Beobachtungen sprechen. Nimmt man an, dafs der Radius einer Fibrilleneinheit etwa nur 10^{-5} cm, die Zahl n daher 2617000000 betrüge, so erhielte man für α_K den Werth 0,036 g pro Centimeter. Aus der Gleichung (2) würden wir aber unter denselben Voraussetzungen für die Summe $\alpha_K + \alpha_r$ den Werth

0,038 g pro Centimeter erhalteu, welcher sich von dem aus Gleichung (1) für α_K wenig unterscheidet. Die Differeuz beider Werthe würde die Gröfse $\alpha_r = 0{,}002$ g pro Centimeter ergeben.

Auch für andere Bedingungen der Arbeitsleistungen, für verschiedene Belastungen und verschieden grofse Hubhöhen, lassen sich Formelu eutwickeln, welche Energiegleichungen zwischen Oberflächenenergie, der geleisteteu Arbeit uud der elastischen Energie darstellen. In allen diesen Fälleu ist vorauszusetzeu, dafs die Oberflächenspanuung von dem Aufangswerthe α_r während der Zusammenziehung bis zu einem Endwerthe α_p wächst, wenn p die Belastung ist. Dieser Endwerth α_p ist als eine Function von p zu betrachten, welche mit p bis zu einem gewissen Maximum zunimmt, wie dies aus der Zunahme der Arbeitsleistuug und Wärmeerzeugung mit wachsender Belastung nach den Versuchen von Ed. Weber und von Heidenhain folgt. Die Gröfse der Oberflächenenergie und der elastischen Energie mufs in diesen Entwickelungen streug genommen durch Integrale ausgedrückt werden, welche wir nur unter vereinfachenden Annahmen annäherud auflösen könuen, wie dies in der Formel (2) zum Zwecke der Berechnung geschehen ist. Auf eine Wiedergabe dieser Entwickelungen soll hier verzichtet werdeu. (Schlufs folgt.)

Die chemischen Ergebnisse der Kryoskopie und der Tonometrie.

Von F. Raoult.

Vortrag, gehalten auf dem internationalen Chemikercougrefs der Pariser Weltausstellung am 17. Juli 1900.

(Annales de l'Université de Grenoble 1901, t. XIII, p. 173—189.)

(Fortsetzung.)

Im Jahre 1899 hat ein ausgezeichneter englischer Chemiker, Ramsay, meiu touometrisches Gesetz angeweudet bei dem Studium der Moleculargröfse der im Quecksilber gelösteu Metalle. Er hat für diesen Zweck die barometrische Methode benutzt. Aus seinen Versuchen, in denen er mehr als 20 Metalle jeder Art verwendet hat, folgt, dafs bei der Temperatur von etwa 350° die erhaltenen Molecular-gewichte gleich sind den Atomgewichten der gelösteu Metalle; das heifst, dafs die activen Theilcheu der iu Quecksilber gelösten Metalle die Atome dieser Metalle sind. Diese Resultate wurden vou Tammaun nach derselben Methode für in Quecksilber gelöstes K, Na, Tl, Zn, Bi bestätigt.

Andere Beobachter haben dieselhe Studie nach der kryoskopischeu Methode in Angriff geuommen. In erster Reihe mufs mau Heycock und Neville nenneu, deren Arbeiten eine hervorragende Bedeutung besitzeu. Diese Forscher bedienteu sich für die Temperaturmessung des Quecksilberthermometers; iufolgedessen waren sie gezwungen, als Lösungsmittel uur die Metalle anzuwenden, deren Erstarrungspuukt niedriger ist als der Siedepunkt des Quecksilbers, nämlich: Natrium, Zinn, Wismuth, Cadmium, Blei. In jedem dieser Metalle haben Heycock und Neville viele andere Metalle aufgelöst und das Molecular-gewicht des letzteren aus der Gefrierpuukts-erniedrigung nach den bekannten Formeln berechnet. Wenu in dem Ausdruck $C \times M/P = K$ *const.* mau $K = 0{,}02 \times T^2/L$ setzt, wie es das van 't Hoffsche Gesetz verlangt (in welchem Ausdruck T die absolute Temperatur der Erstarrung des reiueu Lösungsmittels bedeutet und L die latente Schmelzwärme dieses Lösuugsmittels), hat man eine Beziehung, aus der man den Werth von M ableiten kaun. Die so von Heycock und Neville gefundeneu Werthe von M fallen nun zusammen mit den Atomgewichten der gelösten Metalle. Dies hatte Ramsay bereits für die im Quecksilber gelösten Metalle gefunden.

Diese Forscher haben jedoch eiuige iuteressante Ausnahmen festgestellt. Nach ihren Beohachtungen erhöht das Autimon deu Schmelzpunkt des Zinns und des Wismuths; das Silber erhöht den des Cadmiums. Diese Ausnahmeu sind iu Correlatiou mit einer anderen gleichfalls ausnahmsweisen Thatsache, uämlich folgender. Weun das Cadmium als Lösungsmittel für das Silber benutzt wird, so scheidet es sich beim Festwerden nicht in reinem Zustande ab, souderu im Zustande einer Legirung, welche eine gröfsere Menge Silber einschliefst als die ursprüngliche Mischung. Dasselbe ist der Fall beim Zinu und Wismuth, wenn sie Antimon gelöst enthalten. Hier also ist die Scheidung zwischen Lösungsmittel und Lösung keine vollkommene; und wenn die kryoskopischeu Gesetze nicht beobachtet werdeu, so ist dies der Fall, weil die wesentliche Bedingung ihrer Gültigkeit uicht erfüllt ist.

Läfst man diese Ausnahmen beiseite, so zeigen die von Heycock und Neville, von Tammann, Ramsay uud Andereu beobachteten Thatsachen in ihrer Gesammtheit, dafs die in anderen Metallen aufgelösteu Metalle im atomistischen Zustande existiren. Andererseits ist bekannt, dafs das Quecksilber, das Cadmium, das Zink, Metalle, deren Dampfdichte mau hat bestimmeu köuuen, auch in ihren Dämpfen im atomistischen Zustande existiren. Somit existiren die Metalle in ihren Lösuugen in demselben Vertheiluugszustaude wie in ihren Dämpfeu, das heifst im Zustande der Atome. Verknüpfen wir diese Thatsache mit der für die Metalloide festgestellten, so sehen wir, dafs die einfacheu Körper jeder Art sich in ihren Lösuugen uud in ihren Dämpfeu unter der Form activer Theilchen darstelleu, die aus derselben Anzahl von Atomen gebildet sind, nämlich aus einem Atom · bei den Metalleu, aus zwei Atomen : beim Chlor, Brom, Jod, Sauerstoff, aus vier Atomeu :: beim Phosphor, aus acht Atomen :::: beim Schwefel.

Nachdem ich bisher von deu einfachen Körpern gesprocheu habe, will ich nuu von demselbeu Gesichtspunkte aus die zusammengesetzten Körper prüfeu. Diese verhalteu sich sehr verschieden, je nachdem sie iu ihren Lösuugen die Constitution des Salzes haben oder nicht, je nachdem sie die Elektricität gut oder schlecht leiten. Es ist daher augezeigt, sie für

die Untersuchung in zwei Gruppen zu trennen, nämlich in Elektrolyte und Nichtelektrolyte. Diese letzteren, bei weitem die zahlreichsten, umfassen alle organischen Stoffe und eine gewisse Zahl von Mineralkörpern.

Das Gesetz, welches die Gefrierpunktserniedrigungen der Nichtelektrolyte beherrscht, ist mit sehr wenig Ausnahmen das folgende: Alle organischen Substanzen und, allgemeiner, alle Nichtelektrolyte existiren in ihren Lösungen im Zustande chemischer Molecüle, das heifst in dem gröfstmöglichen Zertheilungszustande. Ich habe diese Thatsache festgestellt zunächst durch kryoskopische Versuche, die ich von 1880 bis 1885 an gegen hundert organischen Substanzen ausgeführt habe, die in acht verschiedenen gefrierbaren Lösungsmitteln gelöst waren; sodann durch tonometrische Versuche, die an etwa 20 flüchtigen Lösungsmitteln angestellt worden. Seitdem ist es durch eine grofse Zahl kryoskopischer und tonometrischer Versuche bestätigt worden, die von allen Seiten durch eine Menge von Beobachtern gemacht sind, und in denen mehr als 2000 organische Substanzen in 100 verschiedenen Lösungsmitteln gelöst worden sind.

Dieses Gesetz liefert unmittelbar die Mittel, die Moleculargewichte der Nichtelektrolyte und, specieller, die der organischen Substanzen zu bestimmen. Viele Lösungsmittel können für diesen Zweck verwendet werden, aber am meisten benutzt werden diejenigen, welche ich selbst angewendet und empfohlen habe, nämlich das Wasser, die Essigsäure und das Benzol für die Kryoskopie; der Aether, der Alkohol und das Aceton für die Tonometrie.

Die kryoskopische Methode, obschon weniger bequem als die Siedemethode, wird ihr allgemein vorgezogen, zunächst weil sie viel allgemeiner anwendbar ist, und dann, weil sie einen bedeutend gröfseren Genauigkeitsgrad erreichen läfst. Um eine Vorstellung zu geben von dem Grade der Annäherung, welchen sie zu erreichen vermag, will ich mich darauf beschränken, folgende Thatsache anzuführen: In den letzten Jahren haben in ausschliefslich theoretischer Absicht mehrere Beobachter, Loomis, Wildermann, Ahegg, Battelli und Ferratini und ich, nach der kryoskopischen Methode die Moleculargewichte des Rohrzuckers und des Alkohols in wässeriger Lösung sorgfältig bestimmt und wir alle haben identische Werthe gefunden, wenigstens um weniger als ein halb Hundertstel ihres relativen Werthes einander nahe.

Bezüglich der flüchtigen Stoffe, deren Moleculargewichte früher nach der Methode der Dampfdichte bestimmt worden waren, hat die Kryoskopie nicht viel neue Aufschlüsse zu bringen vermocht; sie hat gleichwohl einige ungenaue, von der Methode der Dampfdichte gelieferte Werthe berichtigt; z. B. die, welche sich auf das Phosphorperchlorid und auf das Chloralhydrat beziehen, welche gefälscht waren durch die Dissociation dieser Verbindungen im Moment ihrer Verdampfung unter gewöhnlichem Atmosphärendruck.

Obwohl die kryoskopische Methode in allen Fällen die der Dampfdichten ersetzen kann, wird sie vorzugsweise verwendet für das Studium der nicht flüchtigen Körper. Ich habe selbst als Erster vor etwa 20 Jahren kryoskopisch die Moleculargewichte einer Anzahl von vielatomigen Alkoholen mit einfacher oder complexer Function bestimmt, so die von Glycerin, Erythrit, Glucose, Lactose, Saccharose in wässeriger Lösung. Ein wenig später haben Brown und Morris über denselben Gegenstand eine sehr bedeutende umfassende Arbeit ausgeführt. Diese Forscher bestimmten die Moleculargewichte mehrerer wenig bekannter Zucker, wie Maltose, Arabinose, Xylose, Raffinose. Sie haben ferner einige interessante theoretische Fragen aufgeklärt, von denen ich nur ein Beispiel anführen will. Man weifs, dafs das Drehungsvermögen der Dextrose viel gröfser ist, wenn sie in Wasser eben gelöst worden ist, und nahezu doppelt so grofs wie der definitive Werth, den sie nach einiger Zeit erreicht. Man hatte diese Thatsache erklärt durch eine Spaltung des ursprünglich gelösten Molecüls infolge einer Depolymerisirung, durch eine Abnahme der Moleculargröfse des gelösten Zuckers. Brown und Morris haben jedoch gezeigt, dafs diese Erklärung falsch ist. Nach ihren Versuchen ist nämlich das Moleculargewicht der Glucose genau dasselbe in den frischen Lösungen wie in den alten, deren Drehungsvermögen normal und beständig geworden ist.

Nach diesen Untersuchungen hat eine grofse Zahl von Chemikern, Tollens, Mayer und Wheeler, von Klobukow, Maquenne, Tanret und noch Andere, mit grofsem Nutzen bei ihren Untersuchungen über die Zucker sich der Kryoskopie bedient, theils um in ihren Untersuchungen einen Anhalt zu haben, theils zur Bestimmung der Moleculargewichte der Verbindungen und ihrer Derivate.

Man hat ferner unternommen, nach derselben Methode die Moleculargewichte bestimmter nichtkrystallisirbarer Kohlenhydrate zu ermitteln, so die des Inulins und des Dextrins. Diese Bestimmungen sind sehr mifslich, weil die fraglichen Körper sehr schwierg im Zustande der Reinheit zu erhalten sind, und ferner weil sie wegen ihrer hohen Moleculargewichte nur sehr schwache Erniedrigungen des Gefrierpunktes des Wassers erzeugen. Sie hat nichtsdestoweniger sicher bewiesen, dafs die Moleculargewichte dieser Colloide viel gröfser sind, als man vorausgesetzt. So sind z. B. die Formeln und die Moleculargewichte, die man für zwei Varietäten von Dextrin erhalten, die folgenden: Maltodextrin $6\,(C_6H_{10}O_5) = 1026$; Amylodextrins $14\,(C_6H_{10}O_5) = 3268$. Das Molecül des Amylodextrin wäre demnach 100 mal so schwer als das des Methylalkohols.

Das Studium der Säuren, das doch so leicht durch die rein chemischen Methoden zugänglich ist, hat gleichwohl von der Kryoskopie Nutzen gezogen. Paterno und Nasini haben ihre kryoskopischen Untersuchungen auf verschiedene Säuren ausgedehnt, die gewöhnlich als isomer betrachtet werden, z. B.

auf die Citracon-, Itacon- und Mesaconsäure. Da die Isomerie dieser Säuren mit den ühlichen, ehenen Formeln schwer zu erklären war, hahen mehrere Chemiker und namentlich Erlenmeyer infolge einiger Erwägungen, die vor allem aus den Löslichkeitsverschiedenheiten abgeleitet wurdeu, die Meinung ausgesprochen, dafs diese Säuren nicht isomer, sondern polymer seien. Paterno und Nasini habeu aber festgestellt, dafs die Citracon-, Itacon- und Mesaconsäure, in Wasser gelöst, alle drei dasselhe Moleculargewicht besitzen. Dasselbe ist der Fall bei der Fumar- und Maleïnsäure. Die Hypothese der Polymerie mufs somit bezüglich der Säuren verlassen werden, und es bleiht keine andere Erklärung möglich als die, welche sich auf die Verschiedenheit der Structurformelu im Raume stützt.

Nach Pasteur ist die krystallisirte Traubensäure eine Verbindung von rechter uud linker Weinsteinsäure, die molekelweise verbunden sind; aber es scheint nicht, dafs es sich ebenso verhält bei der in Wasser gelösten Traubensäure. Berthelot und Jungfleisch haben nämlich festgestellt, dafs, wenu man zwei Lösungen rechter und linker Säure mischt, die so verdünnt sind, dafs sich keine Trauhensäure niederschlägt, sich nur eine ungemein schwache Wärmemenge entwickelt, was anzudeuten scheint, dafs keine Verbindung stattfindet. Die Frage nach der Existenz der Traubensäure in den Lösungen kaun durch die Kryoskopie leicht gelöst werden; wenn nämlich wirklich ihr Molecül durch die Vereinigung zweier Molecüle Weinsteinsäure gebildet ist, dann mufs es bei gleicher Concentration eine um die Hälfte kleinere Gefrierpunktserniedrigung erzeugen wie die gewöhnliche Weinsteinsäure. Dies tritt aber nicht ein. Ich habe selhst beobachtet, dafs die Gefrierpunktserniedrigung dieselbe ist für die rechte Weinsteinsäure wie für die Traubensäure bei gleichem Grade der Concentration. Diese beiden Säureu hahen somit dasselhe Moleculargewicht.

Seit der Veröffentlichung dieses Ergehnisses haben mehrere Beohachter nach der kryoskopischen uud Siedepuuktsmethode an den Aethern der Traubensäure und an denen der Weinsteinsäure, die entweder in Benzol oder in Essigsäure oder in Aether gelöst waren, experimentirt. Alle habeu gefunden, dafs das Moleculargewicht dasselbe ist für die traubensaureu Aether wie für die entsprechendeu weinsteinsauren, wenn sie in demselben Menstruum hei der gleichen Concentration gelöst sind. Es steht also fest, dafs die freie Traubensäure, ihre Salze und ihre Aether zu existiren aufhören, wenn sie in einer beliebigen Flüssigkeit gelöst sind, und dafs sie sich hier stets und fast vollständig in ihre Antipoden auflösen.

(Schlufs folgt.)

W. Schaper: Das Nordlicht am 9. September 1898. (Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 1901, XII. Band. S.-A.)

Der Umstand, dafs das erwähnte Nordlicht, über welches bereits an anderer Stelle (Mittheilungen für Freunde der Astronomie und kosmische Physik 1899) Bericht erstattet worden ist, sowohl in Lübeck, als auch in anderen Küstenorten oben durch eine sehr regelmäfsig verlaufende krnmme Linie gegen das Firmament hin abgegrenzt erschien, legte den Versuch nahe, auf dieses constante und gut sichtbare Object eine Höhenmessnng zu begründen. Zugrunde gelegt wurden sechs Orte, Göttingen (1), Meldorf (2), Brocken (3), Ahrensburg bei Hamburg (4), Potsdam (5) nnd Warnemünde (6), weil die Verbindungslinien 12, 34 nnd 56 eine natürliche Neignng baben, gegen deu Scheitel des Lichtbogens zu convergiren, nnd damit ist eine leichte Bestimmung der Höhe des Couvergenzpnnktes über dem Erdboden gegeben. Aus den Winkelmessungen in 1 nnd 2 folgt, dafs ein Punkt des Lichtringes 60 km vertical von einem Erdorte ahsteht, der 11° östliche Länge und 54° 20′ nördliche Breite hat. Verwendet man analog die ührigen erwähnten Beobachtungen, so stellt sich heraus, dafs die Scheitelhöhen, welche den Linien 34 und 56 entsprechen, hezüglich 53 km nnd 103 km über der Erde liegen, was einen Mittelwerth von 72 km ergeben würde.

Mit diesem Werthe, der also immerhin als approximativ betrachtet werden kann, wird nun an die Discussion der an anderen Orten gemachten Wabrnehmnngen berangetreten. In Göttingen wurde von verschiedenen Fachmännern constatirt, dafs die Enden des Lichtbogens auf dem Horizont lagen, nnd dafs diese Endpunkte eine Azimutaldistanz von 125° besafsen. Erkennt man als tbatsächliche Meereshöhe diesen beiden scheinbaren Grenzpnnkten die Höhe von 70 km zu, so kann man mittelst sphärischer Trigonometrie auch die wirklicbe Lage der betreffenden Punkte im Ranme ermitteln; das Westende lag nngefähr im Zenith von Liverpool, das Ostende ungefähr im Zenith von Libau (Kurland). Auf der Göttinger Sternwarte nahm Ambronn einige Winkel, nnd aus diesen folgt ein Resultat, welches von demjeuigen, dem die Beobachtungen in der Stadt zngrunde liegen, nur unerheblich abweicht. Nimmt mau noch Lübeck binzu, so kommt man im ganzen auf zwölf Punkte für die Südgrenze des Nordlichtringes, deren Lage auf einer Karte znr Anschauung gebracht wird. Dies ist eine krumme Linie, die nicht mit einem Hauptkreise der Erdkngel übereinstimmt; wohl aber bildet sie eine orthogonale Trajectorie zn den Richtungen der Declinationsnadel an den bezeichneten Plätzen.

Strablenrichtungen sind am 9. September nur ausnabmsweise synchron aufgezeichnet worden; immerhin gcschah dies sowohl zu Lüheck, als auch zu Hirschberg i. Schl. für die rothen Strablenbänder, welche sicb deutlich von den übrigen abboben. Dnrch diese Correspondenzbeobachtungen konnte wieder ein Punkt des Polarlichtes festgelegt werden, nämlich derjenige, dessen Projection auf die Erde mit 18° 42′ ö. L. und 56° n. Br. gekennzeichnet ist. Jener Punkt des rotben Strahles, der, von Lübeck aus gesehen, durch den Stern ϱ Persei ging, würde eine Absoluthöhe von 424 km besitzen. Ebenderselbe erstreckte sicb aber noch bis zu einer viel gröfscren, nahezu 20° mehr betragenden Höbe, nnd dem würde eine äufserste Erhebung des Strahles über die Erde von rund 800 km zugehören.

Mit Hülfe der gleichen Betrachtungsweise läfst sicb zeigen, dafs ein zweiter Strahl, der als in Lübeck nnd Warnemünde gleichzeitig gesehen identificirt werden konnte, bis zu einer Höhe von 670 km emporstieg. Das Licht war, wie gewöbnlich, nicht rnhig, sondern flackerte stark; die Bewegung des rothen Strahles würde sich darstellen lassen durch die Annahme, dafs ein Punkt derselben in einer Secnnde 70 m zurücklegte.

Als ein vollständig durchgearbeitetes Beispiel für die Ableitung der Elemente eines Polarlichtes aus Beobachtungen, die sich nicbt auf die allerdings wünschenswertbere photograpbische Abbildung stützen, wird die Note Herrn Schapers auf allgemeinere Beachtung Anspruch erbeben dürfen. S. Günther.

Harold A. Wilson: Ueber das elektrische Leitvermögen der Luft und Salzdämpfe. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 228—230.)

Im Anschlufs an frühere Versuche über die Leitfähigkeit von Flammen, welche Salzdämpfe enthalten (Rdsch. 1899, XIV, 435), hat Verf. Versuche ausgeführt über die Aenderung der Leitfähigkeit der Luft und Salzdämpfe bei Aenderung der Temperatur und über das Maximum des Stromes, den eine bestimmte Salzmenge in Dampfform mit sich führen kann.

Die für die Versuche angewandte Methode war folgende: Ein Luftstrom, der eine geringe Menge einer Salzlösung als Spray suspendirt enthielt, wurde durch eine in einem Gasofen erhitzte Platinröhre geleitet; die Röhre bildete die eine Elektrode und die andere war längs ihrer Axe angebracht. Die Temperatur der Röhre wurde mit einer Platin-Platinrhodium-Thermokette gemessen und die Menge des durch die Röhre gehenden Salzes wurde geschätzt aus dem in einem Glaswollenpfropfen gesammelten Spray. Aus der Temperaturvariation der Leitfähigkeit kann die Energie, die zur Erzeugung der Ionisirung erforderlich ist, berechnet und mit der Energie, die zur Ionisirung gelöster Körper nothwendig ist, verglichen werden. Während Verf. mit diesen Versuchen beschäftigt war, erschien die Abhandlung von Marx über die Flammengase (Rdsch. 1900, XV, 537); dieselbe wird in der ausführlichen Arbeit discutirt.

Die Ergebnisse der Untersuchung werden in dem zunächst veröffentlichten Auszuge kurz resumirt. Danach hängt die Beziehung zwischen dem Strome und der E. M. K. sehr bedeutend von der Richtung des Stromes ab. Ist die äufsere Elektrode negativ, so erreicht der Strom einen Sättigungswerth bei der E. M. K. von etwa 200 V; wenn sie hingegen positiv ist, so wächst sie sehr schnell mit dem Strome bis auf 800 V, so dafs die Sättigung, wenn überhaupt, bei viel höherer E. M. K. eintreten wird.

Bei Salzdämpfen wird das Verhältnifs zwischen Strom und E. M. K. durch Umkehrung des Stromes nicht sehr beeinflufst. Der Strom war stets stärker, wenn die äufsere Röhre negativ war, während mit blofser Luft das Umgekehrte eintrat. Bei niederen Temperaturen erreichte der Strom einen Sättigungswerth, aber über 1000° C fand man, dafs er proportional der E. M. K. zunahm.

Die Aenderung des Stromes bei constanter E. M. K. mit der Temperatur war bei Luft annähernd durch die Formel $C = A\Theta^n$ darstellbar, in welcher C den Strom, Θ die absolute Temperatur und A und n Constanten bedeuten. Die Constante n hängt von der benutzten E. M. K. ab. Der Strom beginnt also nicht plötzlich, wenn die Temperatur erhöht wird, sondern wächst stets regelmäfsig mit der Temperatur, so dafs die niedrigste Temperatur, bei der der Strom nachgewiesen werden kann, von der Empfindlichkeit des Galvanometers abhängt. Die Energie, die erforderlich ist, um 1 g Luft zu ionisiren, berechnet sich unter den gemachten Annahmen auf 60000 Calorien zwischen 1000° und 1300°; sie ist von derselben Gröfsenordnung wie die Energie, die frei wird, wenn die Ionen H und OH sich zu Wasser in einer Lösung vereinigen.

Für Salzlösungen ist das Verhältnifs zwischen Strom und Temperatur complicirter Art. So zeigte Jodkalium sowohl bei der E. M. K. von 800 V wie bei 100 V ein Maximum bei 900° und dann ein sehr schnelles und weiteres Steigen in der Nähe von 1150°. Aehnliches zeigten andere Salze. Die Energie zur Ionisirung von 1 g (Moleculargewicht) KJ bei etwa 300° C wurde auf 15000 Calorien geschätzt unter gleichen Annahmen wie bei der Luft. Das Strom-Maximum, das vom Salzdampf (bei 1300° mit 800 V) fortgeführt werden kann, war nahezu gleich demjenigen, das erforderlich ist, um dieselbe Menge Salz in einer Lösung zu elektrolysiren. Diese Thatsache mufs als wichtiger Beleg zu gunsten der Anschauung betrachtet werden, dafs die Ionen in beiden Fällen von derselben Beschaffenheit sind.

A. Bartorelli: Ueber das Verhalten des Aluminiums als Elektrode. (Il nuovo Cimento 1901, ser. 5, t. I, p. 112—133.)

Die Eigenschaft der Voltameter mit einer Aluminiumelektrode, dafs sie einen viel schwächeren Strom hindurch lassen, wenn das Aluminium die Anode ist, als wenn es die Kathode bildet, ist bereits von Buff (1857) angegeben und später von verschiedenen Physikern untersucht worden; hierbei fanden eine Reihe von Beobachtern die Thatsache, dafs diese Eigenschaft zu verschwinden scheint, wenn die Polarisation des Voltameters mit elektromotorischen Kräften von mehr als 20 Volt erzeugt wird. (Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 91; 1899, XIV, 85.) Gleichwohl fehlten bisher, wie Verf. nachweist, genaue Messungen über den Gang des Widerstandes und der Polarisation in diesen Voltametern, so dafs die verschiedenen aufgestellten Erklärungen keine ausreichende Stütze in dem vorliegenden Beobachtungsmaterial fanden. Herr Bartorelli stellte sich daher die Aufgabe, zunächst exacte Bestimmungen der Polarisation und des inneren Widerstandes des Voltameters in ihrer Abhängigkeit von der Intensität des durchgehenden Stromes auszuführen, um dann ermitteln zu können, in welchem Grade die eine und der andere an der erwähnten Eigenschaft der Voltameter sich betheiligen. Bisher hat er seine Messungen auf die Verwendung constanter Ströme beschränkt; das benutzte Voltameter hatte eine Aluminium- und eine Platinelektrode, als Elektrolyt 5 procentige Schwefelsäure; die Gröfse und der Abstand der Elektroden konnten mannigfach variirt werden. Die erste Reihe von Messungen wurde mit Aluminium als Anode, eine zweite Reihe mit Aluminiumkathode ausgeführt. Die Ergebnisse der mitgetheilten und discutirten Messungen waren folgende:

Vergleicht man die Versuche mit der Aluminiumanode und die mit der Aluminiumkathode, so wird es wahrscheinlich, dafs auch im ersten Falle die Polarisation, nachdem sie ihr Maximum erreicht hat, constant bleibt; die obere Grenze der Polarisation war bei Aluminium als Anode nicht ganz 25 Volt, während die gröfsten Werthe bei der Aluminiumkathode zwischen 2,87 und 3,54 Volt gelegen. Die maximale Polarisation im letzteren Falle ist also bedeutend kleiner als im ersteren.

Nicht minder wichtig ist das Ergebnifs bezüglich des Widerstandes. Ist das Aluminium Kathode, so erhält man die gröfste Polarisation neben dem kleinsten Widerstande, wenn die elektromotorische Kraft zwischen den Klemmen des Voltameters (E) einen Werth von nahezu 4 Volt hat, und dann ist jener kleinste Widerstand nahezu gleich dem des blofsen Elektrolyten. Ist das Aluminium Anode, dann hat man bei diesem Werthe der elektromotorischen Kraft die Periode, in welcher die elektromotorische Gegenkraft noch negativ ist oder eben erst Null überschritten hat, so dafs der Widerstand im Voltameter am höchsten ist. Wächst E, dann nimmt der Widerstand mit Aluminiumkathode nicht mehr ab, hingegen im zweiten Falle sinkt er stetig und strebt, dem Widerstande des blofsen Elektrolyten gleich zu werden. Bei gleichen Werthen der Potentialdifferenz E ist somit der Widerstand des Voltameters, wenn das Aluminium Kathode ist, stets kleiner, als wenn es Anode ist. Das Verhältnifs der beiden Widerstände ist sehr klein bei den kleineren Werthen von E, es wächst mit E und strebt der Einheit zu, wenn E sich 25 Volt nähert.

Das eigenthümliche Verhalten der Voltameter, je nachdem das Aluminium Anode oder Kathode ist, hängt somit je nach der Phase der Erscheinung sowohl von dem starken Widerstande als auch von der hohen Polarisation ab. Anfangs bei kleinen Werthen der Potentialdifferenz E giebt das Voltameter einen sehr hohen Widerstand und eine negative oder keine elektromotorische Gegenkraft. Dieser

starke Widerstand rührt von irgend einer chemischen Umwandlung an der Oberfläche des Aluminiums her, denn er steht in inniger Abhängigkeit von der Oberfläche der Elektroden und ist unabhängig von ihrem Abstande. Er nimmt allmählich ab mit dem Wachsen von E und daher der Dichte des Stromes; aber inzwischen nimmt die Polarisation, welche positive Werthe angenommen, allmählich zu und compensirt in gewissem Grade die Abnahme des Widerstandes, bis schliefslich Polarisation und Widerstand ihre gröfsten uud bez. kleinsten Werthe erreicht haben und constant bleiben.

Arnold Durig: Wassergehalt und Organfunction. (Pflügers Archiv für Physiologie 1901, Bd. LXXXV, S. 401—504.)

Die vorliegeude, umfangreiche Abhandlung bildet den ersten Theil einer läugeren Uutersuchungsreihe, in welcher Beiträge zur Aufklärung der Lebensfunction einzelner Organe geliefert werden sollen. Zunächst bebandelt Verf. die Betheiligung der einzelnen Organe des Froschkörpers au dem Wasserverluste, der bei der Wasserentziehung eintritt, und studirt sodann die Resorptionsvorgänge, welche die Haut eines „durstenden" Frosches (der durch Wasserentziehung bestimmte Verluste des Körpergewichtes erlitten) im Wasserdampf, in Wasser und in Salzlösungen aufweist, verglichen mit dem Verbalten normaler Thiere. Die Wasserentziehung geschah durch einfaches Austrockneu in der Luft und die Gröfse der Wasserentziehung wurde durcb den Gewichtsverlust des ganzen Thieres bezw. seiner Organe gemessen. Bei den Versuchen über die Durchgängigkeit der Froschhaut für gelöste Substanzen, welche den gröfsten Theil der vorliegeuden Abhandlung ausmachen, war gleichfalls die Methode eine sehr einfache. Die frisch eingefangenen Thiere wurdeu nach dem Abtrocknen gewogen, in die Flüssigkeit (destillirtes Wasser oder genau bestimmte Lösungen) gebracht, nach einer bestimmten Zeit herausgeuommen und wieder gewogen; die Unterbindung der Kloake erwies sich in vergleichenden Versuchen als gleichgültig für das Ergebnifs des Versuches und somit als überflüssig; die Badeflüssigkeit wurde vor- und nachher titrirt. Zur Untersuchung gelangten Lösungen von Chloriden, Nitraten, Sulfateu, Carbonaten, sauren Salzen, Säureu, Alkalien und organischen Verbindungen. Wir beschräuken uns hier auf eine kurze Wiedergabe der thatsächlichen Versuchsergebnisse und müssen sowohl bezüglich der Einzelheiten der Versuche, wie wegen der Literaturangaben über die vorliegenden Fragen und wegen der theoretischen Deutungen der beobachteten Thatsacheu auf die Originalabbaudlung verweisen.

Der „durstende" Frosch, der durch Wasserentziehung einen Theil des Körpergewichts verloren hat, sucbt nach Möglichkeit in jeder Flüssigkeit dasselbe wieder zu erreichen und deckt dabei sein ganzes Wasserbedürfnifs durch die Haut; niemals nimmt er dureh Wassertrinken Flüssigkeit auf. Auch aus nassem Papier, wie überbaupt aus Gegenständen, dic tropfenförmig vertheiltes Wasser enthalten, vermag der Frosch Wasser aufzunehmen. Aus mit Wasserdampf gesättigter Luft kann aber der durstende Frosch sein Wasserbedürfnifs nicht decken; ebenso wenig kann er einem anderen Frosch von normalem Wassergebalt Wasser für seinen eigenen Bedarf entziehen. Die Menge des Wassers, welcbo das Thier aufnimmt, steht im Verhältnifs zu seiner Oberfläche. An dem Wasserverlust des durstenden Thieres betheiligen sich die einzelnen Organe verschieden: am wenigsten verliert das Gehirn, stärker in aufsteigeuder Reihe ist die Gewichtsabnahme bei Herz, Leber, Muskeln. Der Wassergehalt der Orgaue zeigt auch bei normalen Thiereu unter gleichen Bedinduugeu vielfache Verschiedeuheiten. Die bei der Wasserentziehung auftretende Trübung der Augenlinse bot so eigenthümliche Verhältnisse dar, dafs sic zum Gegenstaud einer besonderen Uutersuchuug gemacht werden soll.

Die Gewichtszunahme von durstenden Fröschen nach dem Einbringen in Flüssigkeiten erfolgte in destillirtem Wasser ebenso rasch wie in verdünnten Salzlösungen; in ersterem überstiegen die Tbiere selten ihr normales Gewicht, während dies in verdünnten Salzlösungen die Regel war. Todte Thiere nahmen langsamer an Gewicht zu als lebende; die fehlende Circulation erklärt diese Differenz nicht. Normale wie todte Frösche, deneu man Wasser entzogen, gaben in destillirtem Wasser Chlor ab und zwar der lebende Trockenfrosch 10 mal, der todte 20 mal so viel als ein normales Thier. Wochenlang in destillirtem Wasser gehalten, gabeu die Frösche nur eiuen Theil ihrer Salze an das Wasser ab; stark mit NaCl versetzte Frösche (die dabei keine Störungen zeigen) gaben diese Salzmengen ziemlich schnell an destillirtes Wasser ab. Die Haut des Frosches ist somit keine semipermeable Membrau, es passireu Salze durch sie in beiden Richtungen, aber von innen nach aufsen schwerer als von aufsen uach innen; feruer scheinen Körper mit gröfserem Moleculargewicht schwerer zu passiren.

Setzt man eineu durstenden Frosch in eine hyperisotonische Lösung, iu welcher dieselbe osmotische Druckdifferenz existirte wie zwischen einem normalen Frosch und einer hyperisotonischen Lösung, dauu erfolgte die Wasseraufnahme ungleich rascher. Für alle untersuchten Salze liefsen sicb Concentrationen der Lösungen fiuden, in denen die Frösche ihr normales Gewicht beibehielten oder wieder erreicbten, wenu sie vorher Wasser verloren hatten. In alleu Lösungen, welche einen gröfseren Salzgehalt als diese isotonischen Lösungen besafsen, verloren normale Thiere an Wasser und erreichten Trockenfrösche ihr normales Gewicht nicht wieder. In hypisotouischen Lösungen nahmen die Frösche in der Regel über das normale Gewicht zu. Die Gewichtszunahme in hyperisotonischen Lösungen erfolgte bei Trockenfröschen um so langsamer, je geringer die osmotische Druckdifferenz zwiscben Körper und Bad war. Druckausgleiche, wie sie die Gesetze der Osmose verlangen, fanden nur in Lösungen statt, die uahezu isotonisch waren. Durstende Thiere vermochten die Concentration einer byperisotonischen Lösung noch zu steigeru. Bei der Abgabe geringer Wassermengen verbielt sich jedoch das Thier so, wie man es nach osmotischen Vorgängen erwarten möchte.

C. Th. Brues: Zwei neue myrmekophile Gattungen aberranter Phoriden aus Texas. (Amer. Naturalist. 1901, vol. XXXV, p. 337—365.)

Vor mehreren Jahren veröffentlichte Wandolleck Beschreibungeu und Abbildungen eigenthümlicher Fliegen, welche, durch das völlige Fehlen der Fühler und Schwingkölbchen, den stark reducirten Thorax, kleine Augen und stark entwickelte Hüftglieder charakterisirt, eine besondere, anscbeinend isolirte Stellung unter den Dipteren einzunebmen schieuen und welche er mit dem Namen der Stethopathiden bezeichnete. Die Mundtheile zeigten gewisse Beziebuugen zu denen der Phoriden (vgl. Rdsch. XIII, 620). Kürzlich hat Wasmann (vgl. Rdsch. XV, 603) unter dem Namen Termitoxenia ein neues, termitophiles Dipterengenus bekannt gemacbt, welches rudimentäre Flügel uud einen stark aufgetriebenen Hinterleib besitzt und von Wasmann einstweilen mit Vorbehalt den Stethopathiden Wandollecks angeschlossen wurde. In vorliegender Arbeit giebt nun Herr Brues die von Abbildungen begleitete Beschreibung zweier weiterer Vertreter dieser interessanten Fliegengruppe, welche durch Wheeler im vergangenen Herbst in Ameisennestern gefnuden wurden. Die eine der beiden Arten, Commopbora solenopsidis, lebt in den Nestern von Solenopsis geminata Fabr., die andere, Ecitomyia Wheeleri, in denjenigen von Eciton coecum Latr. Beide besitzen zwar Flügel und Halteren, aber sie sind stark rudimentär, namentlich bei der letztgenannten Art. Nun glückte es, im Februar d. J. das Männchen dieser letzten

Species aufzufinden, und dieses besitzt merkwürdigerweise wohlentwickelte Flügel mit dem für die Dipterenfamilie der Phoriden charakteristischen Aderverlauf. Verfasser sieht demnach die Stethopathiden Wandollecks, von welchen zur Zeit Vertreter aus den verschiedensten Gegenden der Erde — Afrika, Indien, Bismarckarchipel, Texas — bekannt sind, nicht mehr als selbständige Familie, sondern als in verschiedener Weise und in verschiedenem Mafse degenerirte Phoriden an. Verfasser weist darauf hin, dafs die Degeneration der Flügel, Halteren, Augen, Ocellen, des Thorax und des — stark angeschwolleneu — Abdomens bei den verschiedeuen Gattungen sehr verschieden weit vorgeschritten ist, und folgert hieraus sowie aus dem zerstreuten Vorkommen der einzeluen Arten, dafs diese nicht einer gemeinsamen Stammform entsprossen seien, sondern sich in verschiedenen Richtungen von den Phoriden entfernt haben.

An die Discussion der vorstehend berührten Fragen schliefst sich eine alle bisher beschriebenen Arten umfassende Bestimmungstabelle sowie Beschreibungen der einzelnen Species. Besonders eingehend sind dabei selbstverständlich die beiden in dieser Arbeit neu beschriebenen Arten behandelt. R. v. Hanstein.

Jean Friedel: Chlorophyllassimilation aufserhalb des lebenden Organismus. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 1138—1140.)

Wiederholt haben sich die Pflanzenphysiologen mit der Frage beschäftigt, ob das Chlorophyll, auch wenn es vom Pflanzenkörper getrennt ist, Assimilation herbeizuführen vermag. (Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 32.) Herr Friedel bejaht diese Frage aufgrund folgender Versuche. Er extrahirte einerseits aus den Blättern die in glycerinhaltigem Wasser löslichen Stoffe; andererseits gewann er ein grüues Pulver durch Trocknen derselben Blätter bei einer Temperatur über 100°.

Für sich genommen, assimiliren weder der Blattextract, noch das Chlorophyllpulver. Wenn man aber beide innig mischt und das Gauze dem Lichte aussetzt, so sieht man deutlich eine Sauerstoffentwickelung und eine correlative Absorption von Kohlensäure eintreten, wobei das Verhältnifs der Volumina beider Gase der Einheit nahe liegt. Der Gasaustausch vollzieht sich aber unter diesen künstlichen Bediugungen der Synthese genau so wie in der lebenden Pflanze.

Verf. giebt folgende nähere Beschreibung seines Verfahrens. Spinatblätter wurden unter einer Presse mit Glycerin comprimirt. Die erhaltene Flüssigkeit wurde zuerst behufs Entfernung der Blattreste auf Papier, sodann in einer neuen Chamberlandkerze filtrirt und darauf aseptisch gesammelt. Diese Flüssigkeit ist sehr klar, zeigt eine gelbe Farbe und enthält ohne eine Spur von Zellen oder auch nur von Protoplasmatheilchen der löslichen Stoffe des Blattes unter anderem die Diastasen. Wird die Flüssigkeit in ein über Quecksilber umgestülptes Reagenzglas gebracht, das mit Kohlensäure angereicherte Luft enthält, so beobachtet man weder im Dunkeln noch im Lichte Assimilation.

Blätter derselben Pflanzenart wurden bei über 100° in einem Ofen getrocknet. In dem so erhaltenen, grünen Pulver war das Chlorophyll nicht zersetzt und weder lebende Materie noch Diastasen waren anwesend. Dieses Pulver läfst, in Glycerin gebracht, weder im Dunkeln noch im Lichte Assimilation beobachten.

Vereinigt man beide Substanzen und setzt das Gemisch dem Einflusse der Lichtstrahlen aus, so tritt sogleich Assimilation ein. Folgendes sind einige numerische Ergebnisse für zwei Versuche:

		Gasmengen.	O/CO_2
27. März Dauer: 4 h 5 m Diffuses Licht.	Entwickelter O	3,22	0,98
	Absorbirte CO_2	3,29	
30. März. Dauer: 1 h 55 m. Intensives Licht.	Entwickelter O	2,41	1,08
	Absorbirte CO_2	2,39	

Wird der erwähnte Glycerinauszug mit Alkohol behandelt, so entsteht ein Niederschlag; wenn man diesen mit Wasser aufnimmt und mit Chlorophyll versetzt, so tritt gleichfalls Assimilatiou ein, die aber aufhört, sobald die Flüssigkeit gekocht wird.

Verf. schliefst aus seinen Versuchen, dafs die Chlorophyllfunction sich ohne die Mitwirkung lebender Materie vollziehe und dafs sie durch eine Diastase veranlafst werde, welche die Energie der Sonnenstrahlen ausnutzt, während das Chlorophyll als Seusibilisator wirkt. F. M.

Svante Murbeck: Partheuogenetische Embryobildung in der Gattung Alchemilla. — Ueber das Verhalten des Pollenschlauchs bei Alchemilla arvensis L. und das Wesen der Chalazogamie. (Botanische Zeitung 1901, Abtheilung II, S. 130—131, S. 135. Referat.)

Bei den höheren Pflanzeu ist ein Fall von echter Partheuogenesis, d. h. Entwickelung eines Embryos aus dem Ei ohne Eiuwirkung eines Pollenschlauchs, zuerst von Juel für Antennaria alpina nachgewiesen worden (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 443). Hierzu tritt nun nach den Untersuchungen des Verf. die Gattung Alchemilla mit den zur Section Eualchemilla gehörenden Arten. Die Antheren bilden keinen Pollen aus; die Ovula besitzen gar keine Mikropyle, da das Integumeut an der Spitze verwächst. In den Embryosäcken, die in der Ein- oder Mehrzahl zur Entwickelung kommen, sind Synergide und Eizelle normal ausgebildet. Aus letzterer geht ohne Befruchtung ein Embryo hervor. Die Vereinigung der Polkerne findet vielleicht sehr spät statt; der durch ihre Verschmelzung entstandene Centralkern theilt sich indessen unmittelbar darauf und erzeugt zwei Endospermkerne.

Bei Alchemilla arvensis wird normaler Pollen gebildet; es findet hier eine Bestäubung statt, aber der Pollenschlauch dringt nicht auf dem gewöhnlichen Wege in das Ovulum ein, das hier ebenso wenig wie bei den anderen Arten eine Mikropyle besitzt. Der Pollenschlauch ist vollkommen chalazogam (vgl. Rdsch. 1895, X, 618), steigt durch den Griffel hinab, tritt durch den kurzen Funiculus des fast atropen Ovulums in dessen Integument und steigt in diesem bis zum Embryosackscheitel empor. Alle weiteren Vorgänge verlaufen durchaus in normaler Weise.

Da die Chalazogamie nunmehr in der hoch organisirten Familie der Rosaceen nachgewiesen ist, so wird damit die Annahme, sie stelle eine primäre Befruchtungsform dar, aus der die Porogamie abzuleiten sei, endgültig beseitigt. Herr Murbeck ist im Gegentheil der Ansicht, die Porogamie sei die ursprüngliche, die Chalazogamie eine spätere Einrichtuug. Einen Beweis dafür liefert nach seiner Meinung das Vorhaudensein der Mikropyle auch bei chalozogamen Pflanzen; denn die Mikropyle stelle doch nur eine Aupassung an Porogamie dar und könne nicht wohl in Erwartung ihrer späteren Function entstanden sein. F. M.

Literarisches.

R. Etzold: Zeitbestimmung mittels des Passage-Instrumentes. (Leipzig 1901, W. Diebener.)

Für manche astronomische Beobachtungen, an denen Freunde der Himmelskunde in nutzbriugender Weise sich betheiligen können, ist eine genaue Kenntnifs der Zeit dringend erforderlich oder doch sehr wünschenswerth. In Betracht kommen vor allem correspondirende Beobachtungen von Sternschuuppen, Verfinsterungen und Bedeckungen von Jupitermonden, Sternbedeckungen durch den Mond. Der Besitz einer uoch so guten Uhr genügt nicht, wenn man nicht jederzeit den Stand (die Correction ihrer Angaben) kennt und ihren Gang kontrolliren kann. Nur in wenigen grofsen Städten existiren Normaluhren oder werden sonstige öffentliche Uhren

elektrisch regulirt. Wer an einem kleineren Orte wohnt oder ganz abseits von den Hauptverkehrsstrafsen, den Eisenbahnen, deren Uhren auch nicht immer verläfsliche Zeitzeiger sind, müfste deshalb darauf verzichten, die genannten Beobachtungen auszuführen, falls er sich nicht selbst die Zeit bestimmen kann.

Letzteres kann aber sehr wohl geschehen, ohne dafs es grofser Vorkenntnisse oder kostspieliger Instrumente bedürfte. Herr Etzold hat in der „Leipziger Uhrmacher-Zeitung“ von W. Diebener eine Reihe von Artikeln veröffentlicht, die in vorliegendem Schriftchen gesammelt sind, worin er in sehr ausführlicher und in diesem Sinne populärer Form die einfachsten Verfahren darlegt, wie man mit Hülfe eines Passage-Instrumentes die Meridiandurchgänge der Sonne oder von Sternen beobachtet und daraus die Correction des Uhrstandes rechnerisch ableitet. Ein für diese Zwecke gut geeignetes, einfaches Passage-Instrument wird vom Mechaniker G. Heyde in Dresden zu billigem Preise hergestellt. Neben einem solchen Instrumente genügt der Besitz einer mittelfeinen Uhr, da diese durch die Beobachtungen ständig unter Kontrolle gehalten werden kann; es können also die Anschaffungskosten einer sehr feinen Normaluhr erspart werden, von der man ja doch nicht die Gewähr eines dauernd guten Ganges hätte. Der Verf. findet überhaupt in diesen Aufsätzen öfter Gelegenheit zu Rathschlägen, wie sich unnützer, aufser Verhältnifs zum gewollten Zwecke stehender Kostenaufwand vermeiden läfst. In vielen Fällen ist es der Kostenpunkt, an dem der gute Wille manches Freundes der Wissenschaft von der thätigen Mitarbeit abgeschreckt wird.

Die ersten Artikel der vorligenden Schrift behandeln die nöthigsten Vorbegriffe und die einfachsten Methoden der Zeitbestimmungen, bei denen es nur auf mäfsige Genauigkeit ankommt. Eingestreut sind Bemerkungen über astronomische Jahrbücher (speciell Nautisches Jahrbuch), deren Einrichtung und Gebrauch mehrfach durch Beispiele erläutert wird. Auch über Uhren findet der Leser praktische Fingerzeige. Im zweiten Theile wird die genauere Zeitbestimmung, namentlich aufgrund von Sternbeobachtungen, dargelegt. Wie schon bemerkt wurde, ist die Darstellung des Stoffes sehr eingehend und detaillirt, weil darauf besonders Rücksicht genommen werden mufste, dafs die Schrift auch Uhrmachern an kleineren Orten als Anleitung dienen sollte, wie sie zur Regulirung von Uhren sich bequem die Kenntnifs der Zeit mit einer Genauigkeit von wenigen Secunden anschaffen können. Zahlreiche gute Figuren und einige Zahlentabellen erleichtern das Verständnifs und die Anwendung der beschriebenen Methoden. Bei der Zusammenstellung der Einzelartikel hat allerdings da und dort die Uebersichtlichkeit etwas gelitten; so wäre S. 9 bei Fig. 2 die Kapitelüberschrift „Zeitgleichung“ zu ergänzen. A. Berberich.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1900. Dargestellt von der deutschen physikalischen Gesellschaft. LVI. Jahrg. Abtb. I. Redigirt von Karl Scheel, 357 S. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1900. Dargestellt von der deutschen physikalischen Gesellschaft. LVI. Jahrg. Abth. III. Redigirt von Richard Assmann, 472 S. (Ebenda.)

Dafs zwei Bände der „Fortschritte der Physik im Jahre 1900“ und zwar Abtheilung I, enthaltend die Physik der Materie, und Abtheilung III, enthaltend die kosmische Physik, bereits Mitte 1901 erschienen siud, wird von dem Kreise der Interessenten mit grofsem Danke begrüfst werden, wenn, was sich vorläufig noch nicht übersehen läfst, die Vollständigkeit der Berichterstattung unter der Schnelligkeit nicht gelitten hat. Freilich müssen auch, wenn die Sammlung der Literatur und die Berichterstattung erst am Schlusse des auf das Erscheiuungsjahr folgenden Jahres stattfindet, oft Nachträge aus Publicationen, die erst nach Jahresfrist ausgegeben werden, das Gesammtbild vervollständigen; aber die Erfahrung mufs erst lehren, ob die Lücken nicht zu grofs sind, wenn die Berichterstattung bereits nach einem halben Jahre erfolgt. Die Redaction betrachtet daher das frühe Erscheinen der Fortschritte in diesem Jahre als einen Versuch, von dem von allen Seiten nur gewünscht werden kann, dafs er sich als ausführbar für die Zukunft bewährt. Vielleicht wird er für einzelne Institutionen Veranlassung werden, dafs diese ihre Schriften etwas früher erscheinen lassen als bisher.

Eine weitere Aenderung, welche die Benutzung der „Fortschritte der Physik“ noch mehr erleichtern und weiteren Kreisen zugänglich machen wird, ist die Verringerung des Umfanges und somit des Preises. Durch Ausscheiden aller Arbeiten rein chemischen und technischen Inhaltes, Beschränkung des Kapitels „Krystallographie“ und Kürzung der Referate ist die erste Abtheilung von 693 S. im Vorjahre auf 357 S. in diesem Jahre reducirt worden, und die dritte Abtheilung hat 472 S. gegen 544 im Vorjahre durch strengere Auswahl der Arbeiten, welche ausschliefslich für den Physiker von Wichtigkeit sind. Auch diese Aenderung wird allseitig dankbar als Erleichterung anerkannt werden und viel zur weiteren Verbreitung der „Fortscbritte der Physik“ beitragen, welcher bisher der hohe Preis des Werkes wesentlich hindernd im Wege stand. Da die meisten Disciplinen ihre eigenen Jahrbücher haben, wird diese Beschränkung der „Fortschritte“ auf ihr eigenstes Gebiet nirgends eine Lücke erzeugen.

Als dritte Aenderung im vorliegenden Jahrgange sei endlich noch angeführt, dafs die Titel der einzelnen Arbeiten in den Registeru in der Originalsprache wiedergegeben werden und nur dort eine Uebersetzung eingetreten, wo weniger allgemein bekannte Sprachen in Frage kommen, oder wo sich das Verständnifs nicht durch bekannte technische Ausdrücke ohne Schwierigkeit ergiebt.

Das Thierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 13. Lieferung: Acarina. Redacteur H. Lohmann.

Hydrachnidae und Halacaridae, bearbeitet von Dr. R. Piersig in Annaberg und Dr. H. Lohmann in Kiel. XVIII und 336 Seiten. 87 Abbildungen. (Berlin 1901, R. Friedländer und Sohn.)

Nachdem schon die dritte, vierte und siebente Lieferung des Thierreiches Bearbeitungen von Familien der Milben enthalten haben, und zwar die Familien: Oribatidae, Eriophyidae, Demodicidae und Sarcoptidae, bringt die vorliegende Lieferung wiederum zwei umfangreiche Familien der Wassermilben, Hydrachnidae und Halacaridae, sodafs die Ordnung der Milben nunmehr zu den am besten bearbeiteten Gruppen des Thierreiches gehört.

Die Hydrachniden, bearbeitet von Herrn R. Piersig, sind wasserbewohnende Milben von gedrungener Körperform, mit ungegliedertem Rumpfe und sechsgliederigen, meist mit je zwei Krallen bewehrten Beinen. Sie erreichen selten mehr als 5 mm Gröfse, sind aber meist lebhaft gefärbt, namentlich herrscht Rotb und Bläulichgrün vor. Die meisten Hydrachniden bewohnen das Süfswasser, nur vereinzelte Vertreter werden in der Litoralzone des Meeres angetroffen oder bevölkern das Brackwasser. Sie leben fast ausschliefslich vom Raube. Ihre Nahrung besteht aus kleinen Wasserthieren, namentlich aus Krebschen, Mückenlarven und Infusionsthierchen. Aus diesem Grunde trifft man sie häufiger in kleinen mit Wasserpflanzen reich bestandenen Teichen als in gröfseren Wasserbecken. Wenn auch die Erwärmung des Wassers der Entwickelung und Vermehrung der meisten Hydrachniden besouders förderlich ist, so bewahren doch einzelne Gattungen und Arten auch in

kälterem Wasser ihre Lebensfähigkeit und Beweglichkeit, ja es scheint zuweilen eine niedrige Temperatur desselben zu ihren Lebensbedingungen zu gehören. So trifft man schon im März unter der Eisdecke von Waldlachen Hydryphontes- und Thyas-Arten.

Die Hydrachniden legen Eier; die Entwickelung erfolgt durch sechsbeinige Larven und achtbeinige Nymphen. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, doch ist das Festland Australiens noch nicht auf ihr Vorkommen erforscht. Im Thierreiche sind 57 sichere und 1 unsichere Gattung, 399 sichere und 156 unsichere Arten, 20 sichere und 2 unsichere Unterarten und 6 Varietäten aufgezählt. Die umfangreichste Gattung ist Arrhenurus mit 96 sicheren Arten.

Die Halacariden, bearbeitet von Herrn H. Lohmann, haben ein deutlich gesondertes, beweglich am Rumpfe eingelenktes Capitulum. Die gröfsten Arten sind nur 7,7 mm lang, die kleinsten nur 250 μ. Mit Ausnahme der pflanzenfressenden Rhombognathus-Arten sind alle Halacariden Räuber, welche ihre Beute mit den Mandibeln aufspiefsen und mittels des Saugapparates ihres Pharynx ansaugen. Die Fleischfresser kommen häufig an festsitzenden Thieren vor, bohren sich auch zuweilen in den Körper ein und erscheinen so als Gelegenheits-Parasiten. Als echter Parasit ist uns Halixodes chitonis bekannt, der an den Kiemen von Chitonen gefunden wurde. Die Halacariden leben mit wenigen Ausnahmen im Meerwasser. Ins Brackwasser gehen mehrere Arten weit hinein; im Süfswasser treten eigenthümliche Arten auf, die aber denselben Gattungen angehören wie die marinen. Ihre Verbreitung ist in horizontaler wie verticaler Hinsicht sehr grofs. In der Disco-Bai an der Westküste Grönlands (über 70° n. Br.) bis zum Cap Horn im Süden (55° s. Br.) sind sie überall an den Küsten der Continente und der oceanischen Inseln gefunden worden. Einzelne Arten haben einen sehr breiten Wohnbezirk. In verticaler Beziehung treten Halacariden bereits zwischen den bei Ebbe oder niedrigem Wasserstande trockengelegten Tangen und Algen auf und werden andererseits noch in der Tiefsee bei mehr als 1400 m Tiefe gefunden. Unter 1200 m Tiefe sind noch sieben Arten in fünf Gattungen bekannt. Im ganzen umfassen die Halacariden 10 Gattungen, 4 Untergattungen, 68 sichere und 15 unsichere Arten, 10 sichere und 2 unsichere Varietäten. —r.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen vom 8. Juni legte Herr F. Klein vor: Mathematische Encyklopädie I, 6; und zugleich im Namen von Herrn Prof. Fricke in Braunschweig R. Fricke und F. Klein: Vorlesungen über die Theorie der automorphen Functionen. Bd. I (1897), Bd. II, Lfg. 1 (1901). — In der Sitzung vom 22. Juni legte Herr A. Peter vor: Die Flora von Südhannover. — Herr F. Klein legte vor: Mathematische Encyklopädie IV, 2, Nr. 1. — In der Sitzung vom 6. Juli überreichte Herr F. Klein im Auftrage des Verfassers E. Cesàro: Vorlesungen über natürliche Geometrie. Deutsche Ausgabe von G. Kowalewski (Leipzig 1901).

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 22. Juli wurden vorgelegt von Herrn Ed. Suess ein neuer Band seines Werkes: „Das Antlitz der Erde; Dritter Band, Erste Hälfte"; von Herrn Boussinesq: Tome I des „Cours de Physique mathématique" qu'il professe à la Sorbonne, et intitulé: „Théorie analytique de la chaleur, mise en harmonie avec la Thermodynamique et avec la Théorie mécanique de la lumière: Problèmes généraux. — Es lasen Berthelot: Sur l'acidité de quelques scrétions animales. — Henri Becquerel: Sur quelques observations faites avec l'uranium à de très basses températures. — E. Vallier: Sur la loi des pressions dans les bouches à feu. — Le Ministre de la Guerre consulte l'Académie sur les dangers que le voisinage d'une station de télégraphie sans fil pourrait présenter pour un magasin à poudre et à explosifs. — Le Secrétaire perpétuel présente un Volume de M. J. Hadamard intitulé: „La Série de Taylor et son prolongement analytique. — G. Bigourdan: Néhuleuses nouvelles, découvertes à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — Léon Autonne: Sur l'hermitien. — Eugène et François Cosserat: Sur une application des fonctions potentielles de la théorie de l'élasticité. — E. Bouty: Sur la cohésion diélectrique des gaz. Influence de la paroi. — G. Meslin: Réseaux obtenus par la photographie de franges rigoureusement achromatiques. — Jules Semenov: Sur la nature des rayons X. — C. Marie: Action de l'acide hypophosphoreux sur l'acétone. — Jean Sterba: Préparation de l'oxyde de cérium pur. — De Forcrand: Étude thermique des hydrates de soude solides. — A. Mailhe: Actiou de l'hydrate cuivrique sur les dissolutions des sels métalliques. — Jouniaux: Sur l'actiou de l'argent sur l'acide bromhydrique et sur la réaction inverse. — André Kling: Oxydation du propylglycol par le Mycoderma aceti. — Henry Imbert: Action des bases pyridiques sur les benzoquinones tétrahalogénées. — R. Fosse: Sur les éthers bromhydrique et chlorhydrique du prétendu binaphtylèneglycol. — Felix Bidet: Action de l'ammoniaque gazeuse sur les chlorhydrates d'amines grasses. — E. Drake del Castillo: Sur des espèces végétales nouvelles de Madagascar. — A. Gouillier-mond: Recherches histologiques sur la sporulation des Schizosaccharomycètes. — H. Mouton: Sur les diastases intracellulaires des Amibes. — J. Tarchanoff: Lumière des bacilles phosphorescentes de la mer Baltique. — Georges Weiss: Excitation électrique produite par deux ondes inverses l'une de l'autre. — Balland: Sur le rendement des farines en pains. — F. Garrigou: Utilisation, comme engrais, des vinasses de vin et vins perdus par maladies. — Athanasiadis adresse une Note relative à un instrument servant à mesurer l'intensité du courant électrique. — Pozzi-Escot adresse une Note relative à un „réactif général pour la recherche microchimique des alcaloïdes". — W. O. Moor adresse une nouvelle Note relative à „l'uréine".

Vermischtes.

Am 11. August vormittags hat das Schiff der vom Deutschen Reiche veranstalteten **Südpolar-Expedition** „Gauss" unter Leitung des Prof. Dr. Erich v. Drygalski von Kiel aus seine Ausreise angetreten, in Gegenwart von Vertretern der Regierung und der Wissenschaft, begleitet von den besten Wünschen Aller, die sich für den Fortschritt der Wissenschaft interessiren.

Nachdem im Jahre 1899 eine nach Stockholm berufene internationale Conferenz der Uferstaaten der Ost- und Nordsee sich über die allgemeinen Grundlagen für eine wissenschaftliche Meeresuntersuchung zur Förderung der Fischerei geeinigt hatte (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 618), traten die Delegirten derselben Länder im Mai d. J. zu einer zweiten Conferenz in Christiania zusammen und haben dieses Unternehmen weiter der Realisirung näher geführt. Durch die meist einstimmig gefafsten Beschlüsse ist das in Stockholm sowohl für die hydrographischen wie für die biologischen Arbeiten aufgestellte Programm verbessert und erweitert worden, und aufser den Aufgaben, welche den einzelnen Regierungen obligatorisch überwiesen worden, wurde noch eine Reihe wünschenswerther Aufgaben aufgestellt, deren Lösung von wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung sein werde. Von grofser Wichtigkeit für das internationale Unternehmen ist die Organisation der Arbeiten, welche spätesteus im Mai 1902 beginnen sollen. An der Spitze steht ein „permanenter internationaler Rath" (Council), in den jede der betheiligten Regierungen zwei Delegirte entsendet, die sich ihrerseits durch Sachverständige unterstützen lassen können. Ein „Centralhureau" wird den verschiedenen hydrographischen und biologischen Untersuchungen die nothwendige Gleichmäfsigkeit sichern,

besondere Untersuchungsreihen anregen und die Ergebnisse in regelmäfsigen Bulletins publiciren. Endlich wird ein „internationales Laboratorium“ errichtet werden, in dem die Apparate kontrollirt und geprüft und durch besondere Experimente Verbesserungen und Neuconstructionen erstreht werden sollen; die gesammelten Wasserproben werden daselbst analysirt werden. Das Laboratorium untersteht dem Central Council. — Wir hoffen, dafs die betreffenden Regierungen sich die Beschlüsse der Conferenz zu eigen machen werden, so dafs das Unternehmen zur festgesetzten Zeit ins Lehen treten kann.

Gelegentlich geodätischer Vermessungsarheiten, welche den Anschlufs der Insel Malta an Sicilien hezweckten, hahen die Theilnehmer der Expedition im August 1900 eine dreimalige Besteigung des Aetna ausgeführt und die herrschenden, günstigen Verhältnisse zu genauen Messungen des Kraters henutzt, die von Herrn Antonio Loperfido in den Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani (1901, vol. XXX, p. 54—64) eingehend beschrieben sind. Wir entnehmen dieser Puhlication die nachstehenden Ergebnisse. Im August 1900 wurde für den Aetna in runden Zahlen die gröfste Höhe zu 3279 m gefunden, die Tiefe des Kraters war gleich 252 m und die gröfste Breite des Kraterrandes 527 m. Ferner ergab sich, dafs der Kraterboden vom Centrum des Observatoriums Bellini 1328,5 m entfernt ist, mit einem Richtungswinkel gleich 344° 34′ 15″, und dafs die dem Kraterboden entsprechende Niveaufläche die Verticale des Observatoriums in etwa 47 m über der Ehene des Pfostens der Drehkuppel schneidet.

Die Durchgängigkeit der Kiemenmemhran, welche bei den Wasserthieren das Blut von dem äufseren Medium (Süfs- oder Meerwasser) trennt, ist bei den verschiedenen Thiergruppen eine sehr verschiedene. Herr Léon Frédéricq unterscheidet aufgrund eigener und fremder Untersuchungen drei Typen: A. Die Membran ist gleichzeitig für Wasser, diffusible Salze und Gase durchgängig; sie verhält sich wie ein Dialysator, so dafs stets zwischen Innen- und Aufsenflüssigkeit bezüglich des Wassers, der Salze und Gase sich Gleichgewicht herstellt; nur die colloiden Stoffe des Blutes können nicht in das äufsere Wasser diffundiren. (Beispiele für diesen Typus liefern die Kiemen von Octopus und in geringerem Grade von Maja, bei denen man leicht die Zusammensetzung des Blutes innerhalb weiter Grenzen variiren kann durch Einsetzen in concentrirtes bezw. verdünntes Salzwasser.) B. Die Membran ist durchlässig für Wasser und für Gase, aber nicht für gelöste, diffusihle Salze; sie verhält sich wie die halbdurchlässigen Traubeschen Membranen, so dafs das Blut wohl den gleichen osmotischen Druck hat wie das äufsere Wasser, aher sehr abweichend zusammengesetzt sein kann. [Beispiele liefern mehrere plagiostome Fische, die von Bottazzi (Rdsch. 1898, XIII, 155) untersucht sind.] C. Die Membran ist nur für Gase durchgängig und läfst weder Wasser noch die diffusiblen, gelösten Salze, noch die Colloide des Blutes durch; die moleculare Concentration, der osmotische Druck und der Salzgehalt des Blutes sind in diesem Falle gänzlich verschieden von denen des äufseren Wassers (Beispiele hierfür liefert das Blut der Krebse und mehrerer Knochenfische). (Bulletin de la Classe d. scienc. de l'Acad. belge 1901, p. 68.)

Ihrem grofsen Sohne Heinrich Hertz hat die Hansastadt Hamburg jüngst durch Aufstellen seines Bildes an den Säulen der Eingangshalle des Rathhauses den schuldigen Tribut der Anerkennung weitester Kreise gezollt. Diese Gelegenheit henutzte Herr J. Classen, um einen kurzen Abrifs der wichtigsten Leistungen von Hertz einem gröfseren Laienkreise in der Zeitschrift „Der Lotse“ vorzuführen. Die kleine Skizze hat auch für Fachleute und die vielen Verehrer von Hertz dadurch Interesse, dafs hei einer Reihe wichtiger Entdeckungen und Wendungen im Leben von Hertz die hezüglichen Stellen seiner Briefe mitgetheilt sind, in denen der junge Gelehrte seinen Angehörigen seine Erlebnisse selbst schildert. Hierdurch tritt der grofse Forscher, dessen wissenschaftliche Thaten wir staunend hewundern lernten, uns auch menschlich näher.

Personalien.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom erwählte zu einheimischen Mitgliedern die Herren Salvatore Pincherle, Corrado Segre, Giorgio Spezia, Oreste Mattirolo, Romaldo Pirotta; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Émile Picard (Paris), Edward Pickering (Cambridge), Samuel Langley (Washington), Jacoh Heinrich van 't Hoff (Berlin), Ferdinand Heinrich Karl Rosenhusch (Heidelherg), Charles Walcott (Washington), Theodor Engelmann (Berlin), Charles Richet (Paris); zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Alfredo Capelli, Guido Castelnuovo, Umberto Cagni, Damiano Macaluso, Giuseppe Cubone.

Ernannt: Der technische Hülfsarheiter Prof. Dr. Kurlhaum zum Mitgliede der physikalisch-technischen Reichsanstalt; — Assistent Reichardt bei der physikalisch-technischen Reichsanstalt zum technischen Hülfsarheiter; — Dr. W. Remer zum Director der agrikulturbotanischen Versuchsstation in Breslau.

Die Società degli Spettroscopisti Italiani hat Herrn Prof. George E. Hale, Director des Yerkes Observatoriums in Chicago, zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

In den Ruhestand tritt Prof. Dr. Eidam, Director der agrikultur-botanischen Versuchsstation in Breslau.

Gestorben: Am 10. August der Prof. der Ingenieurwissenschaften an der deutschen technischen Hochschule zu Prag Friedrich Joseph Steiner, 51 Jahre alt; — am 13. August der Nordpolarforscher Baron Adolf Nordenskiöld, 69 Jahre alt; — am 19. Juli die Entomologin Miss Eleanor A. Ormerod im 74. Lehensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Der Enckesche Komet ist am 5. August von Herrn Wilson in Northfield, Minnesota, wiedergefunden worden. Der Lauf des Kometen ist fast genau derselbe wie in den Jahren 1825 und 1868; z. B. ist der Ort

am 25. Aug.	1825	AR =	8h	24,5m	Decl. =	26°	24′
„ „ „	1868		8	28,7		25	48
„ „ „	1901		8	25,4		26	50

Im Jahre 1825 wurde der Komet zuerst gesehen am 15. August, 1868 schon am 17. Juli, allerdings noch äufserst schwach. In beiden Erscheinungen hat die Helligkeit his Anfang September bedeutend zugenommen. Nach der von Herrn Ch. Thonherg (Kronstadt) ausgeführten Berechnung (Astron. Nachr. Nr. 3733) steht der Komet in nächster Zeit in folgenden Positionen (Berliner Mitternacht):

17. Aug.	AR =	7h	22,1m	Decl. =	29° 45′
21. „		7	53,3		28 5
25. „		8	25,4		26 50

Sternhedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

28. Aug.	$E.h.$ =	14h	10m	$A.h.$ =	15h	5m	C^1 Capricorni 5. Gr.
29. „	$E.h.$ =	13	42	$A.h.$ =	14	45	K Aquarii 5. „
9. Sept.	$E.h.$ =	15	30	$A.d.$ =	16	27	K Cancri 5. „

Der grofse Südkomet 1901 I wurde auf der Sternwarte Capstadt bis zum 14. Juni beobachtet. Am 15. Mai war der Kern doppelt, die beiden Theile waren etwa 1″ von einander entfernt. Diese Trennung war am 18. Mai wieder verschwunden. Anfang Juni glich der Kern nur noch einem Stern 10. Gr., der Schweif konnte in schwach vergröfserndem Fernrohre auf mehrere Grad Länge verfolgt werden. Bei den letzten Beobachtungen stand der Komet nur etwa 10° über dem Westhorizont.

Nach Beobachtungen von Campbell und Aitken am 36zölligen Lickrefractor war am 4. April d. J. die Nova Aurigae von 1892 auf die 12. Gr. herabgesunken; im August 1898 war sie 11. Gr. geschätzt worden. Beim zweiten Aufleuchten im August 1892 hatte der Stern die Gröfse 10,5 erreicht. Das Spectrum ist auch jetzt noch das eines Gasnebels. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 397, Sp. 1, Z. 4 von unten lies: „484“ statt „48“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 29. August 1901. Nr. 35.

Die Kräfte der Bewegung in der lebenden Substanz.

Von Professor **Julius Bernstein** (Halle a. S.).

(Schlufs.)

Wir haben uns bis jetzt vorgestellt, dafs die contractilen Elemente der Faser lange, cyliudrische Fibrillen oder Fibrilleneinheiten seien. Wir müsseu aber nun die Möglichkeit berücksichtigen, iusbesondere wegen der Structur der quergestreiften Faser, dafs diese Cylinder der Länge nach in eine grofse Zahl von Segmenteu zerfallen. Diese Segmente könnten wiederum eine cylindrische Gestalt habeu, oder sie könuten die Gestalt von zweiaxigen Ellipsoiden besitzen. In beiden Fällen müfste der längere Durchmesser iu der Richtung der Faseraxe liegen, wenu durch Oberflächenspaunuug eine Verkürzung solcher Elemente eintreteu soll. Uuter Abnahme der Oberfläche könnten sich die cylindrischen Elemente nur so weit verkürzen, bis ihre Dicke gleich der Länge geworden ist, und die Ellipsoide nur so weit, bis sie sich in Kugelu verwandelt haben. Für beide Fälle lassen sich Gleichungen der Kraft und Arbeit aufstellen, die aber der Kontrolle durch Ausrechuung schwer zugänglich sind. Hierbei läfst sich aber feststellen, dafs die Kraft der Contraction bei gleichem Werthe von α ein Maximum haben würde, wenn die Länge der Cylinder viermal gröfser ist als ihre Dicke. Auch für die Ellipsoide würde dieses Verhältuifs nahezu gelten. Nun besitzen wir bereits aus früheren Untersuchungen Augaben über die Veränderung der Muskelkraft mit zuuehmender Dehnuug oder Erschlaffung des Muskels. Aus solchen Versuchen ergab sich im isometrischen Tetauus ein Maximum der Kraft bei einer Dehnung um etwa 0,15 bis 0,175 der natürlichen Länge. Wenn man nun dieses Resultat vergleicht mit der zunehmenden Wärmebildung im Muskel bei wachsender Dehnung desselben im isometrischen Tetauus und die naheliegende Annahme macht, dafs die Oberflächenspannuug proportional mit der Wärmeerzeugung, d. h. der Intensität der chemischen Aenderuugen, steigt, danu liegt die Möglichkeit vor, die Oberflächenspauuuug α durch die gemessene Wärmemenge oder Temperaturerhöhung aus der Kraftgleichung zu eliminiren. Man erhielte dann eine Gleichung, welche eine Curve darstellt, deren Maximum zugleich angeben würde, bei welcher Dehnung der contractilen Elemente das Maximum der Muskelkraft liegen würde. Hieraus würden wir auf die Gestalt der coutractilen Elemente schliefsen können.

Die Hypothese, dafs die contractilen Elemente der Muskelfibrille aus länglicheu, ellipsoiden Körperchen bestehen, welche in Läugsreiheu parallel der Faseraxe angeordnet sind, ist schon früher von Engelmaun, von andereu Voraussetzungen ausgehend, aufgestellt worden. Engelmann uahm au, dafs diese Körperchen durch Quellung sich verdickeu und verkürzen, und leitete so die Kraft der Contraction aus der Quelluugskraft her. Indesseu kanu die Quellung allein, welche an sich nur eine Volumszunahme bewirkt, die Formveränderuug nicht erklären. Hierzu bedarf es der Mitwirkung vou Kräften anderer Art. Die hier aufgestellte Hypothese uimmt hierzu die Kraft der Oberflächenspaunung in Anspruch, welche das Bestreben habeu müfste, die läuglichen Ellipsoide in Kugeln zu verwandelu. Dieser Vorgang könnte im übrigen noch mit einer gleichzeitigen Quellung der contractilen Körperchen verknüpft sein.

Die Bedeutung der Querstreifuug in den Muskelfasern höher entwickelter Thierformen liegt offenbar im allgemeineu dariu, dafs vermöge dieser Structurentwickelung die Schnelligkeit der Coutractionswelle in ihrem Ablauf und ihrer Fortpflauzung erhöht wird. Die Contractiou glatter Faseru geht viel träger vor sich als die der quergestreiften. Im Princip aber wird der Vorgang in beiden Arten von Fasern auf gleicheu Kräften beruhen. Alle Theorien, welche die Muskelcontraction auf anziehende Kräfte zwischen den verschiedenen Schichten der quergestreiften Faser zurückführen wolleu, haben daher wenig Wahrscheinlichkeit für sich. Viel mehr kaun man sich den Nutzen der Querstreifung erklären, wenn man bedenkt, dafs durch die Theilung der Fibrille in eine grofse Zahl von Segmenten die Eruährung derselben iu hohem Grade begüustigt werden mufs. Den Zwischenscheiben zwischen den eiuzelnen Segmenten habeu wir besonders die Aufgabe zuzuertheilen, Nährstoffe zu- und Stoffwechselproducte abzuführen. Die Beschleunigung der chemischen Processe ist aber die nothweudige Voraussetzung für das Zustandekommen einer schnellen Zusammenziehung uud Wiedererschlaffuug.

V. Kehren wir schliefslich nochmals zur theoretischen Betrachtung derjenigen Vorgänge zurück, bei denen durch chemische Energie Arbeit geleistet wird. Wir habeu schon obeu auseinandergesetzt, dafs die

Mnskelmaschine die chemische Energie nicht in eine Volumsenergie, wie dies in der Dampf- und Gasmaschine der Fall ist, sondern in eine Formenergie nmsetzt. Es ist aher auch von A. Fick der directe Beweis dafür geliefert worden, dafs der Mnskel keine thermodynamische Maschine sein kann, d. h., dafs die chemische Energie desselben nicht erst in Wärme und diese dann dnrch eine mechanische Euergieform in Arbeit verwandelt wird, sondern dafs die chemische Energie desselben vermöge einer Mechanik sofort zumtheil in Arbeit umgesetzt wird, während ein anderer Theil der Energie dabei in Wärme übergeht. Bei einem nmkehrharen thermodynamischen Kreisprocefs, wie er im Princip in der Dampfmaschine stattfindet, hei welchem durch Umkehrung des Processes ans der Arheit wieder dieselhe Wärmemenge gewonnen werdeu kaun, als zur Erzengnng der Arbeit gedient hatte, ist der Nutzeffect $\frac{W_1 - W_2}{W_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$, wenn W_1 und W_2 die bei der Ansdehnung dem arheitenden Körper (Dampf) zugeführte, W_2 die hei der Compression wieder gewonnene Wärme hedenten und T_1 die absolnte Temperatur in der ersten und T_2 die iu der zweiten Phase des Processes ist. In eiuem nicht nmkehrbaren Procefs ist aber $\frac{W_1 - W_2}{W_1} < \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.

Man kann nun die Arheitsleistung eines Mnskels, wenn wir seine Arbeit ansammeln, so dafs das Gewicht gehoben hleibt, der Muskel aher nach der Erschlaffung seineu anfänglichen Zustand annimmt, auch als einen Kreisprocefs ansehen, uud uach Versuchen von Fick die Wärmemengen $W_1 - W_2$ und W_1 berechnen. $W_1 - W_2$ ist diejenige Wärmemenge, welche der Erzeugnng der Arheit äquivalent sein mufs, W_1 die ganze zugeführte Wärme. Der Nutzeffect $\frac{W_1 - W_2}{W_1}$ beträgt nun hei der Dampfmaschine etwa 10 Proc. der zugeführten Wärme, beim Muskel aber beträgt derselhe mindestens 25 his 30 Proc. der gesammten bei der Zuckung freigewordenen Energie als Wärme herechnet. Es geht daraus hervor, dafs die Mnskelmaschine viel zweckmäfsiger eingerichtet ist als die Dampfmaschine oder eine andere thermodynamische Maschine. Berechnet man aher noch ferner ans obiger Gleichung die Temperatnren T_1 und T_2 für den Muskel, so kommt man zn dem Ergebnifs, dafs, wenn T_2 bei der Rnhe des Mnskels etwa 37° C wäre, der Muskel bei der Contraction eine Temperatur $T_2 = 114°$ C annehmen müfste, wenn der Nntzeffect 25 bis 30 Proc. des Energieverbrauchs werden soll. Ja es müfste sogar die Temperaturdifferenz $T_1 - T_2$ uoch gröfer sein, weil der Kreisprocefs des Mnskels offenbar kein nmkehrbarer ist, da bei einer Umkehrnng des Processes durch Aufwand mechanischer Arheit von anfsen her in dem Muskel die Arheit erzeugende Energie nicht wieder hergestellt werden kanu. Eine so hohe Temperatur von über 114° C kann aber die Muskelsubstanz unmöglich annehmen. Also ist der Muskel keine thermodynamische Maschine. Man kann gegen diese Schlufsfolgerung nicht, wie es geschehen ist, einwenden, dafs in discreten Punkten des Muskels, in welchen das Brennmaterial (Kohlenhydrate) verbrennt, die Temperatnr wohl so hoch steigen könnte, während die gemessene Gesammttemperatnr desselben infolge schneller Leitnng eine viel niedrigere hliehe. Die Temperatur T_1 bedeutet nicht etwa die Temperatur des Brennmaterials, die auch in der Dampfmaschine z. B. sehr viel höher seiu kann als die des erwärmten Dampfes, sondern sie hedeutet die Temperatur des arbeitenden Körpers; also in der Dampfmaschine die des Dampfes und in dem Muskel die der contractilen Snhstanz selhst.

Es folgt aus diesen Betrachtungen, dafs der Muskel eine chemodynamische Maschine sein mnfs. In einer solchen Maschine wird aus einem Theile der vorhandenen chemischen Energie direct mechanische Arbeit erzengt, ohne dafs die Energie zuvor die Form der Wärme annimmt. Nach den berühmten Untersnchungen von Helmholtz über die Thermodynamik chemischer Processe ist die Wärme als eine nngeordnete Bewegnng kleinster Theilchen der Materie anznsehen, welche znm Zwecke der Arheitsleistnng nur zu einem bestimmteu Bruchtheile (Nutzeffect) wieder geordnet und gesammelt werden kann. Der übrige Theil der Wärme geht ungenützt verloren. In einer vollkommenen chemodynamischen Maschine dagegen kann die gesammte chemische Energie des Systems in nntzbare mechanische Arbeit umgesetzt werden. Ein solches System ist nach Helmholtz eine galvanische Batterie, verbunden mit einem elektromagnetischen Motor; denn abgesehen von der Joulescheu Leitnngswärme in deu Drähten, die man sehr gering machen kann, kann die ganze Energie znr Arheit verwendet werden. Ein chemodynamisches System ist aher auch der oben angegebene Lippmannsche Apparat, in welchem vermittels der Oberflächenenergie Arheit geleistet wird. Und ein solches System ist uach der auseinandergesetzten Theorie der Contraction auch der Muskel.

v. Helmholtz hat dem zweiteu Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie einen anderen Ausdruck gegeben in eiuer Formel, welche einer sehr allgemeinen Anweudung fähig ist. Er betrachtet dabei die ganze Energie, welche in einem System oder Theile eines solchen in Action gesetzt wird, und nennt diejenige Energiemenge, welche in nntzbare Arbeit vermöge der entstehenden Energieformen umgesetzt werden kann, die freie Energie. Ist die in Action tretende Energie die der Wärme, so kaun nur ein gewisser Brnchtheil in freie Energie übergehen. Anders dagegen, wenn die auftretende Energie elektrische oder Oberflächenenergie ist.

In der Oherflächenschicht einer Substanz werden, wie wir uns vorstellen dürfen, die Molecnlarschwingungen dnrch moleculare Kräfte so geordnet, dafs sie fast ganz znr Arbeitsleistung verwendet werden können. Wie dies geschieht, wissen wir freilich nicht. Wir können ferner annehmen, dafs diese Schicht nicht eine blofse Fläche darstellt, sondern eine gewisse Dicke besitzt, welche mit dem Dnrchmesser der

molecularen Wirkungssphäre identisch sein dürfte. Gehen wir von dieser Vorstellung aus, so kommen wir zu der Folgerung, dafs auch die in der Oberflächenschicht durch irgend einen chemischen Procefs in derselben in Action gesetzte Energie sich zum gröfsten Theil in freie Energie verwandelt. Ein solches System ist daher ein sehr vollkommenes chemodynamisches System.

Wenden wir daher diese Betrachtung auf den Muskel an, so stimmt die Oberflächenspannungstheorie der Contraction mit der Fickschen Folgerung, dafs der Muskel eine chemodynamische Maschine sei, sehr gut überein. Wir haben uns vorzustellen, dafs in den Oberflächenschichten der contractilen Substanzen die chemische Energie ohne Wärmeverlust direct in mechanische Energie umgesetzt wird. Der Nutzeffect der Muskelmaschine wird also davon abhängen, wie grofs die Masse der wirksamen Oberflächenschicht gegen die ganze in Action befindliche Substanzmenge des Muskels bei der Contraction ist. Wir dürfen, um eine ungefähre Berechnung anzustellen, annehmen, dafs die ganze Masse des Muskels dabei betheiligt ist, da die contractile Substanz der Fasern die überwiegende Masse desselben bildet, gegenüber der geringen Menge von Bindesubstanzen, Nerven und Gefäfsen. Ist nun der chemische Procefs im Mittel in allen Theilen der Muskelmasse bei der Contraction von gleicher Intensität, so verhält sich die in Arbeit umgesetzte Energiemenge zu der ganzen, freigewordenen Energie annähernd wie das Volumen der Oberflächenschicht v zu dem Volumen des ganzen Muskels V. Dieser Quotient $\frac{v}{V}$ mufs aber gleich dem von Fick aus den thermischen Versuchen gewonnenen Werthe des Nutzeffects sein, also etwa gleich 25 bis 30 Proc., wenn $V = 100$ gesetzt wird.

Die Gröfse der molecularen Wirkungssphäre ist leider nach physikalischen Versuchen bisher nicht mit Genauigkeit anzugehen. Nimmt man aber hierfür gewisse wahrscheinliche Werthe zu etwa $2 . 10^{-6}$ cm an und den Radius eines cylindrischen fibrillären Elementes und ihre Zahl in 1 cm², wie oben angegeben, so erhält man in der That für den Nutzeffect des Muskels einen Werth von 28 Proc. Der übrige Theil der chemischen Energie erscheint als Wärme.

Wir sehen also, dafs mithin die Oberflächenspannungstheorie der Contraction den aus den bisherigen Experimenten der Muskelphysiologie gezogenen Folgerungen Genüge leistet. Die Muskelmaschine wird um so vollkommener erscheinen, je gröfser die wirksame Oberfläche gegenüber der Muskelmasse ist. Auf dieses Ziel war die phylogenetische Entwickelung des Muskels aus der amöboiden Zelle hingerichtet und ist es jetzt noch beständig bei der ontogenetischen Entwickelung aus den Sarkoplasten.

VI. Das bis dahin ungelöste Räthsel der thierischen Bewegungen erscheint uns nun, wenn sich die Oberflächenspannungstheorie durch weitere Prüfungen bewährt, als ein einfaches Problem der Physik und Chemie. Man erkennt daraus, mit wie wenig Recht von Manchen behauptet worden ist, dafs die eigentlichen Phänomene des Lebens, insbesondere die Bewegung der Organismen, einer naturwissenschaftlichen Erklärung nicht vollkommen zugänglich seien oder dafs es in der lebenden Substanz noch eine besondere Energieform gäbe, welche in der todten Natur nicht vorkommt. Man wende hiergegen nicht ein, dafs wir auch die Energieformen der todten Natur noch nicht einheitlich zu deuten vermögen. Es handelt sich in der Biologie doch nur darum, die physiologischen Vorgänge auf bereits bekannte physische Processe (physikalische und chemische) zurückzuführen. Noch weniger begründet ist die Anschauung derer, welche die Lebensvorgänge aus den Erscheinungen der Psyche herleiten wollen. Diese Betrachtungsweise ist sogar weniger berechtigt, als es die des crassen Materialismus war, welcher die Psyche aus den materiellen Processen hervorgehen liefs, weil sie dem Fortschritt der Wissenschaft auf Grundlage des gesunden Menschenverstandes nur hinderlich ist und in ihren Consequenzen zur Vertheidigung des Aberglaubens (Spiritismus u. s. w.) dienen könnte. Vielmehr haben wir in jeder Wissenschaft, also auch in den Naturwissenschaften, und speciell der Biologie, die Gesetze des menschlichen Denkens als Grundlagen anzusehen, welche als Axiome gegeben sind, mit denen wir operiren, ohne sie erklären zu können. Diese Gesetze, welche die Elemente der Psyche behandeln, können aber ebenso wenig dazu dienen, in die Gesetze der körperlichen Erscheinungswelt, in die physischen Gesetze, umgewandelt zu werden. Zwischen den Gesetzen der Psyche und den Gesetzen der Physis giebt es keine mathematisch ausdrückbaren Beziehungen. Es kann das Subjectiv-psychische einer Empfindung, Vorstellung eines Gedankens niemals als eine mathematische Function eines materiellen Hirnprocesses dargestellt werden und ebenso wenig umgekehrt. Wir können nur constatiren, dafs der eine Vorgang mit dem anderen auf irgend eine uns unbegreifliche Weise verknüpft erscheint. Aus diesem Grunde müssen wir in der Biologie an einer reinlichen Scheidung alles Physischen und Psychischen festhalten und können nicht zulassen, das Eine zur Grundlage des Anderen machen zu wollen.

Die chemischen Ergebnisse der Kryoskopie und der Tonometrie.

Von F. Raoult.

Vortrag, gehalten auf dem internationalen Chemikercongrefs der Pariser Weltausstellung am 17. Juli 1900.

(Annales de l'Université de Grenoble 1901, t. XIII, p. 173—189.)

(Schlufs.)

In Benzol oder in anderen erstarrungsfähigen Kohlenwasserstoffen gelöst, verhalten sich die verschiedenen organischen Verbindungen vom kryosko-

pischen Standpunkte aus gewöhnlich nicht so einfach wie in Wasser oder in Essigsäure. Ziemlich häufig treten hier Anomalien auf, die interessant sind und nützlich gemacht werden können.

Eine erste Anomalie bieten die Säuren dar. Wenn diese in Benzol gelöst sind, zeigen sie das doppelte Moleculargewicht von ihrem chemischen, selbst in sehr verdünnter Lösung. Bekannt ist, dafs die Methode der Dampfdichten für die Moleculargewichte der Säuren im gesättigten Dampfzustande gleichfalls Werthe giebt, die viel höher sind als die normalen Werthe. Die Analogie der Molecularconstitution, die zwischen den gelösten und verdampften Körpern bereits angegeben worden, zeigt sich also auch in dieser Anomalie.

Eine zweite Anomalie bieten die Alkohole. Das Moleculargewicht, das man nach der kryoskopischen Methode in Benzol findet, ist normal, wenn die Lösungen sehr verdünnt sind; aber es wächst in dem Mafse, als die Lösungen concentrirter werden, und kann das Sechsfache des chemischen Moleculargewichtes erreichen. Diese Thatsache hat bisher noch keine Erklärung gefunden. Gleichwohl kann sie nützlich verwerthet werden, um die Alkohole von anderen neutralen Körpern, wie den Aldehyden und Ketonen, zu unterscheiden, für welche die Kryoskopie stets die richtigen Moleculargewichte giebt, welches auch die Concentration sei. Noch mehr: die Gestalt der Curve der für die Moleculargewichte der Alkohole bei wachsenden Concentrationen gefundenen Werthe kann andeuteu, ob man es mit einem primären, secundären oder tertiären Alkohol zu thun hat. Nach Biltz nämlich condensiren sich die in Benzol gelösten Alkohole sämmtlich mit wachsender Concentration, aber die primären condensiren sich mehr als die secundären und die secundären mehr als die tertiären. In diesem Umstande hat man ein neues und sehr interessantes Mittel, die Stellung des Hydroxyls in den einatomigen Alkoholen mit einfacher Function zu bestimmeu.

Aehnliche kryoskopische Erscheiuungen sind von Auwers bei den ortho-, meta- und parasubstituirten Phenolen beobachtet worden, wenn man sie in Naphtalin löst. Dieser Umstaud könnte verwerthet werden, um die verschiedenen isomeren, suhstituirten Phenole zu charakterisiren und zu unterscheiden.

Trotz dieser Anomalien und anderer, die anzudeuten mir die Zeit fehlt, welche die Lösungen in Benzol darbieten, kann man sagen, dafs die kryoskopischen und tonometrischen Erscheinungen im allgemeinen sehr einfach sind für alle Lösungen der organischen Stoffe. Dies gilt uicht mehr für die wässerigen Lösungen der Salze. Herr de Coppet hat als Erster festgestellt, dafs die moleculare Gefrierpunktserniedrigung der in Wasser gelösten Salze fast dieselbe ist für die Gruppen der Salze gleicher Constitution, dafs sie aher sich von einer Salzgruppe zur anderen bedeutend ändert. In allen Fällen ist sie stets viel gröfser als die alleu organischen, in Wasser gelösten Suhstanzen gemeiusame moleculare Erniedrigung, die, wie ich festgestellt habe, 18,5 ist. Wie ich nämlich in einer 1885 publicirten Ahhandlung gezeigt habe, verhalten sich die in Wasser gelösten Salze kryoskopisch, wie wenn ihre Ionen, d. h. ihre elektropositiven und elektronegativen Radicale nicht verbunden, sondern einfach gemischt in der Flüssigkeit wären. Dies tritt wenigstens ein hei den wenig verdünnten Lösungen, die mindestens ein halb Molecül Salz im Liter Wasser enthalten.

Bei den sehr verdünnten Lösungen sind die Erscheinungen complicirter und Herrn Arrhenius gelang es, sie in folgender Weise zu erklären. Er nimmt zunächst au, dafs die in Wasser gelösten Salze sich daselhst in ihre Ionen zerlegen, um so vollständiger, je verdüunter die Lösungen sind, und dafs in den unendlich verdünnten Lösungen die Ionisirung vollständig ist. Er nimmt ferner an, dafs die gelösten Theilchen (Ionen und nicht zerlegte Salzmolekeln) sämmtlich und überall die normale Gefrierpunktserniedrigung haben, die dem benutzten Lösungsmittel entspricht, und die normale Siedepunktserhöhung. Die Ionen besitzen ferner eine Reihe seltsamer Eigenschafteu, welche aus ihnen gauz besondere Körper machen. Die Ionen besitzen die Eigenschaft, die Elektricität durch die Lösungen zu leiten, während die ganzen Salzmolekeln sie nicht hesitzen. Sie sind alle löslich in den Lösungsmitteln, in denen sie entstehen können, denn keiu einziges wird jemals gefällt. Die Ionen sind sämmtlich starr, denn keins von ihnen destillirt jemals. Sie sind sämmtlich wasserauziehend. Die Anordnung der Curven der Gefrierpunktserniedrigungen und der Abnahme der Dampfspannungen bei verschiedenen Graden der Concentration beweist nämlich, dafs iu den wässerigen Lösungen die Ionen hydrirt sind und wahrscheinlich sogar monohydrirt.

Wir haben eben gesagt, dafs vom kryoskopischen Gesichtspunkte aus alle gelösten Theilchen (Ionen und ganze Molekeln) activ sind, während vom Gesichtspunkte der elektrischen Leitfähigkeit die Ionen allein activ sind. Dieser Umstand gestattet, trotz der Complication, die durch die partielle Ionisirung herbeigeführt ist und die sich oft auf mehr als die Hälfte des gelösten Salzes erstreckt, das Moleculargewicht durch zwei Beohachtungen zu bestimmen, eine über die Leitfähigkeit, die audere über den Gefrierpunkt. Man kann nämlich nach der elektrischen Leitfähigkeit einer Salzlösung das Verhältnifs der vorhandenen Ionen berechnen und infolgedessen die partielle Erniedrigung des Gefrierpunktes, die von diesen Ionen herrührt. Zieht mau diese partielle Gefrierpunktserniedrigung von der gesammten ab, so erhält man die Erniedrigung von dem unzerlegt gebliebenen Theile des Salzes und iufolgedessen sein Moleculargewicht.

Aus der Gesammtheit der so ausgeführten Bestimmungen, von denen mehrere von Herrn Ostwald herrühren, folgt, dafs iu der Mehrzahl der Fälle die Moleculargewichte der in Wasser gelösteu Salze mit den chemischen Moleculargewichten zusammenfallen.

Zuweilen jedoch ist ihr Werth doppelt so grofs, so z. B. bei der Chromsäure und bei den Magnesiumsulfaten. In diesem Falle kann die Polymerisirung eines Theils des gelösten Salzes mehr oder weniger vollständig die Ionisirung des anderen Theils verdecken. All dies ist sehr geistreich, aber nicht sehr sicher, denn die Art der Ionisirung eines Salzes kann ganz verschieden sein von der, die man voraussetzt.

Viel einfacher gestalten sich die Verhältnisse für Salze, die in anderen Lösungsmitteln als Wasser gelöst sind; wenigstens wenn die Menge des gelösten Salzes ein halb Molecül im Liter übersteigt. Bei diesem Grade der Concentration verhalten sich nämlich die Salze in ihren Lösungen wie die organischen Stoffe, d. h. sie werden nicht merklich ionisirt. Da diese Thatsache nicht übereinstimmt mit den jetzt herrschenden theoretischen Ansichten, mufs man zeigen, dafs sie wirklich und sichergestellt ist.

Für den Alkohol habe ich durch die Siedepunktsmethode festgestellt, dafs die Salze bei der angegebenen Concentration ihre normalen Moleculargewichte besitzen. Unter sechs Salzen, die ich geprüft habe, hat ein einziges einen Anfang von Ionisirung gezeigt, nämlich das Jodnatrium.

Im Aether haben nach den Siedepunktsversuchen des Herrn Lespieau das Quecksilberchlorid, das Eisenchlorid, Zinkchlorid, Antimonchlorid identische Moleculargewichte mit den chemischen.

1897 gelang es Herrn Werner, eine grofse Anzahl von Salzen in mehreren flüchtigen Lösungsmitteln aufzulösen, die vor ihm noch nicht verwendet worden sind, wie Pyridin, Benzonitril, Methylsulfid, Aethylsulfid, Paratoluidin, Anilin u. s. w. Er konnte nach der Siedepunktsmethode die Moleculargewichte von 17 verschiedenen Salzen darin bestimmen und diese Moleculargewichte wurden alle correct gefunden. Es folgt daraus, dafs in den fraglichen Lösungsmitteln die Salze nicht merklich ionisirt sind.

1898 haben die Herren Dutoit und Friedrich ähnliche Versuche mit verschiedenen in Aceton gelösten Salzen gemacht, so mit Schwefelcyanammonium, Chlorquecksilber, Jodnatrium, Chlorlithium, Jodcadmium. Bei allen haben sie exacte Moleculargewichte gefunden. Die Ionisirung ist daher hier nicht merklich.

Ich könnte noch andere Thatsachen derselben Art anführen, aber ich glaube, diese reichen aus, um zu zeigen, dafs die Salze in allen anderen Lösungsmitteln als Wasser und bei einer Concentration von mehr als $^1/_2$ Molecül sich ganz allgemein wie die organischen Stoffe verhalten von dem uns beschäftigenden Gesichtspunkte aus. Es ist daher möglich, ihre Moleculargewichte nach der kryoskopischen und tonometrischen Methode zu bestimmen, wie man es bei den organischen Stoffen macht, freilich im allgemeinen weniger exact.

Die Zahlen, welche so für die Moleculargewichte der Salze erhalten worden, sind, wie ich gesagt habe, meist identisch mit denen, welche nach rein chemischen Erwägungen bestimmt worden sind. Gleichwohl giebt es einige Ausnahmen, aber sie beziehen sich auf chemische Formeln, die durch theoretische Ueberlegungen festgestellt worden, mit der Voraussetzung, dafs man eine gerade Zahl von Valenzen eintreten läfst. So zeigen z. B. die Kryoskopie und die Tonometrie übereinstimmend, dafs im Aether und Aceton das Molecül des Eisenchlorids der Formel $FeCl_3$ und nicht Fe_2Cl_6 entspricht; dafs im Wasser die Formel des Ferricyankaliums K_3FeCy_6 ist und nicht das Doppelte und die des Kaliumpermanganats $KMnO_4$; alles Formeln, die ausnahmsweise eine ungerade Zahl von Atomigkeiten einschliefsen. Es folgt hieraus, dafs das Gesetz der Paarigkeit der Valenzen Ausnahmen, die übrigens sehr selten sind, bei den gelösten Körpern erleidet, wie es solche auch bei den gasförmigen Körpern erfährt.

Wenn wir zum Schlufs das Moleculargewicht der gelösten Körper mit demjenigen derselben Körper als Dampf vergleichen, so überzeugen wir uns, dafs sie ganz allgemein dieselben sind. Wir haben in der That gesehen, dafs die Lösung und die Verdampfung, die eine wie die andere, die Metalle auf ihren Atomzustand reduciren; dafs sie, die eine wie die andere, die Metalloide auf identische, vielatomige, aber mit ihrer Natur veränderliche Gruppen reduciren (Cl_2 für Chlor; Br_2, J_2, O_2 für Brom, Jod, Sauerstoff; P_4 für Phosphor, S_8 für Schwefel); dafs sie endlich alle nicht salzigen Verbindungen in den Zustand chemischer Molekeln reduciren. Die gelösten Molecüle und die verdampften Molecüle ein und derselben Substanz sind also ganz allgemein von derselben Gröfse, vorausgesetzt, dafs man sie bei wenig verschiedenen Temperaturen betrachtet.

Andererseits weifs man, dafs unter denselben Temperatur- und Concentrationsverhältnissen der osmotische Druck dem Gasdruck gleich ist. Im Sinne der kinetischen Theorie der Gase beweist aber diese Thatsache, dafs die lebendige Kraft der Translation dieselbe ist für die gelösten Molecüle wie für die verdampften Molecüle.

Man sieht also aus der Mitte der vielen einzelnen Thatsachen, welche ich zusammenzufassen versucht habe, sich ein Naturgesetz entwickeln, welches andere bekannte Gesetze streift, ohne sich mit ihnen zu vermischen, und das man wie folgt fassen kann: „Bei einer und derselben Temperatur reduciren der Act der Lösung und der der Verdampfung jeden Körper in Theilchen, welche dieselbe Masse und dieselbe lebendige Translationskraft im gelösten und im gasförmigen Zustande besitzen.“

William J. S. Lockyer: Die Sonnenthätigkeit 1833—1900. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVIII, p. 285—300.)

Eine genaue Betrachtung der Curven, welche die wechselnden Gröfsen des Fleckenareals auf der Sonnenoberfläche darstellen, zeigt, dafs keine zwei sich folgende Cyklen in Form oder Ausdehnung einander gleich sind. Bei näherem Zusehen scheint die Individualität der Cyklen sich nach einer bestimmten Periode zu wiederholen, und diese Eigenthümlichkeit, verbunden mit einer

ähnlicheu Schwankung in den Curven, welche die Aenderungen der erdmagnetischen Elemente darstellen, veranlafste Herrn Lockyer, die Frage einer erneuten Prüfung zu unterziehen.

Bekanntlich war es Rudolf Wolf in Zürich, der aus seinen bis Ende 1875 fortgesetzten Untersuchungen der Sonnenflecke den Nachweis geführt, dafs die Häufigkeit der Sonnenflecke seit ihrer Entdeckung im Jahre 1610 sich periodisch ändert, und zwar im Mittel in $11\frac{1}{9}$ Jahren, und dafs dieselbe Periode auch in den Schwankungen des Erdmagnetismus und in der Häufigkeit der Polarlichter in die Erscheinung tritt. Von diesem Mittelwerthe zeigten die einzelnen Perioden Abweichungen, welche bis 2,03 steigen konnten. Ferner hat Wolf bemerkt, dafs das Intervall vom Minimum zum folgenden Maximum weder stets das gleiche sei noch dem vom Maximum zum folgenden Minimum entspreche, vielmehr waren auch hier nur mittlere Werthe zu verzeichnen von bezw. 4,5 und 6,5 Jahren. Auch das gesammte Fleckenareal blieb nicht dasselbe, es zeigte Verschiedenheiten, die anfangs keine Gesetzmäfsigkeit erkennen liefsen, später aber zu der Annahme einer längeren, fünf gewöhnliche elfjährige Fleckenperioden umfassenden Periode von 55,5 Jahren führten.

Um seiner Untersuchung eine zuverlässige Grundlage zu geben, beschränkte sich Herr Lockyer auf die Zeit, seitdem Schwabe im Jahre 1833 systematische Beobachtungen der Sonnenflecke begonnen hat, welche bis zur Gegenwart fortgesetzt worden sind. Als Material verwendete er das von Wolf (bis zum Maximum des Jahres 1870,6) und das von Herrn Ellis (bis zum Maximum 1894) berechnete. Die Zusammenstellung der Minima und Maxima zeigt, dafs in diesen sechs elfjährigen Perioden das Intervall vom Minimum zum Maximum, das im Mittel 4,03 Jahre beträgt, von einem Minimum (3,3 Jahre) schnell zu einem Maximum (4,6 Jahre) im Jahre 1843 steigt, dann langsam zu einem Minimum (3,4 Jahre) im Jahre 1867 sinkt; hieran schliefst sich ein schnelles Ansteigen zu einem Maximum (5,0 Jahre) im Jahre 1879, dem ein langsames Sinken folgt. Hier liegt somit klar ein periodisches Schwanken vor, und die Zeitdauer der Periode ergiebt sich, aus den Minimalwerthen der Intervalle berechnet, zu 33,3 Jahre, aus den Maximalwerthen zu 35,5, also im Durchschnitt zu 34,4 Jahre.

Eine ganz gleiche Untersuchung der erdmagnetischen Curven aus den von Ellis bearbeiteten Greenwich-Beobachtungen, die aber nur bis 1841 zurückreichen, ergab einen ganz parallelen Verlauf der Intervalle vom Minimum zum Maximum. Es beginnt mit einem Maximum von 4,95 im Jahre 1843, sinkt auf 3,3 im Jahre 1867, steigt auf 5,05 im Jahre 1878 und sinkt wieder. Die Zeit zwischen zwei Maxima beträgt 35,25 Jahre, in guter Uebereinstimmung mit dem Werthe 35,5 für die Sonnenflecke. Die combinirte Berechnung beider Phänomene, der Sonnenflecke und der magnetischen Curven, inbezug auf die Intervalle vom Minimum zum Maximum zeigt einen gleichen Verlauf wie die Einzelerscheinungen, das Mittel der Intervalle beträgt 4,12 Jahre und um dieses Mittel schwanken die einzelnen Intervalle in der angeführten Weise auf- und absteigend; die gröfste Amplitude dieser Schwankung ist im Mittel 0,8 Jahr.

Herr Lockyer berechnet sodann die gesammten Sonnenfleckenareale vom Minimum zum Minimum der elfjährigen Perioden und constatirt auch hier ein periodisches Ansteigen zu einem Maximum, welches in die Periode 1867,2 bis 1879,0 fällt und dann schnell absinkt. Aehnliches zeigt, wenn auch dieser Punkt nicht besonders untersucht wurde, das Gesammtareal der magnetischen Curven. Die Dauer dieser Periode ergiebt sich wieder zu 35 Jahre. Eine Vergleichung der Dauer der einzelnen elfjährigen Perioden vom Minimum zum Minimum zeigt sowohl für die Sonnenflecke als für den Erdmagnetismus Schwankungen bald positiver bald negativer Natur um den Mittelwerth; die Gesetzmäfsigkeit dieser Abweichungen läfst sich jedoch aus dem geringen Beobachtungsmaterial nicht feststellen. Interessant sind einige Aehnlichkeiten, welche die hier ermittelten Curven der Fleckenthätigkeit der Sonne mit den Curven der Helligkeitsschwankungen, die Verf. 1897 in seiner Göttinger Inauguraldissertation für η Aquilae berechnet hat, zeigen. Zum Schlufs geht Verf. auf die von Brückner studirten, 35jährigen Klimaschwankungen (Rdsch. 1890, V, 540, 611) ein und fafst das Ergebnifs seiner Studie wie folgt zusammen:

1. Eine abwechselnde Zunahme und Abnahme in der Länge der Sonnenfleckenperiode, von Minimum zu Minimum gerechnet, ist vorhanden. 2. Die Epoche des Maximums ändert sich regelmäfsig inbezug auf das voraugehende Minimum. Die Amplitude dieser Schwankung um die Mittellage ist etwa $\pm$ 0,8 Jahr. Der Cyclus dieser Schwankung ist etwa 35 Jahre. 3. Das gesammte Fleckenareal, das zwischen zwei sich folgenden Minima liegt, ändert sich regelmäfsig. Der Cyclus dieser Schwankung ist etwa 35 Jahre. 4. Ein Anzeichen für die 55jährige Periode, die von Wolf behauptet worden, existirt nicht. 5. Die Klimaschwankungen, die Brückner angegeben, stimmen im allgemeinen mit der 35 Jahr-Periode. Die Häufigkeit der Nordlichter und magnetischen Stürme seit 1833 zeigt Andeutungen einer säcularen Periode von 35 Jahren."

H. Hoefer: Die Wärmeverhältnisse im Kohle führenden Gebirge. 39 S. 8°. (Leoben 1901, Selbstverlag des Verf.; seperat aus der „Oesterreich. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen", 49. Jahrgang.)

Es wird in allen Schriften, die sich mit den Wärmeverhältnissen des Erdinnern beschäftigen, betont, dafs alle für die geothermische Tiefenstufe einer beliebigen Erdgegend abgeleiteten Werthe an einem natürlichen Fehler kranken; derselbe besteht darin, dafs es eine Vielzahl von örtlichen Herden der stetigen Wärmeerzeugung oder wohl auch Wärmebindung geben kann, durch deren Vorhandensein dann natürlich der thermische Gradient beeinflufst wird. Qualitativ ist über diese Beeinflussung schon zum öftern gehandelt worden, aber an tiefer eingehenden, quantitativen Untersuchungen fehlt es noch sehr, und es ist deshalb zu begrüfsen, dafs Herr Hoefer in Leoben, der bekannte Montanist und Alpengeologe, eine wichtige, ihm besonders nahe liegende Theilfrage einer gründlichen Erörterung unterzogen hat.

Die Theilnahme an den Arbeiten der Commission, welche über die bekannte Teplitzer Thermenkatastrophe des Jahres 1894 zu berichten hatte, verhalf zur Erwerbung der notbwendigen Materialien, die dann noch anderweit ergänzt wurden. Man war damals theilweise der Ansicht gewesen, dafs durch einen Zweigstrang heifsen Wassers die ungewöhnliche Geringwerthigkeit der Tiefenstufe — nur 16,8 statt 32 m — in der Nähe des Brüxer Flötzes bedingt sei; der Verf. dagegen kam aufgrund seiner Prüfung zu dem Schlusse, dafs dieses Kohlenflötz als eine selbständige Wärmequelle betrachtet werden müsse. Die Analyse des Kohlungsprocesses bestätigt die der unmittelbaren Erfahrung entnommene These. Auch F. Fischer hat auf die Wärmeentwickelung aufmerksam gemacht, welche mit der Methanbildung in den Kohlengruben Hand in Hand geben mufs. So ist also auch das erwähnte, nordböhmische Kohlenflötz für sich allein, kraft der in seinem Innern sich stetig vollziehenden, chemischen Metamorphosen, die Ursache der erwähnten, anschwellenden Unregelmäfsigkeit, die natürlich bei zunehmender Annäherung an das Flötz noch greller hervortritt.

Anderwärts hat man dafür Lakkolithenbildung verantwortlich gemacht, und wir möchten diese Hypothese auch keineswegs unbedingt von der Hand weisen; im böhmischen Falle jedoch genügt die progressive Verkohlung ganz gewifs, um mit ihrer Hülfe eine zureichende

Erklärung für die Erscheinung in allen ihren Theilen zu geben.

Der Verf. wendet sich dann weiter der Streitfrage zu, ob bei den Versuchsbohrungen in der Nähe von Falkenau — zwischen Eger und Karlsbad — Thermalwasser aus dem Bereiche der letztgenannten Stadt oder aber nur erhitztes Grundwasser getroffen wurde; dies war von Wichtigkeit, weil im ersteren Falle das Schutzgebiet des berühmten Badeortes eine ungehenre Ausdehnung hätte erhalten müssen. Es stellte sich heraus, dafs die Ursache der Temperatursteigerung auch wieder nur die besprochene war, dafs Karlsbad also aller Besorgnifs enthoben sein durfte. Nachdem sodann eine Definition für den Unterschied zwischen der einer Kohlenschicht inhärenten „Eigenwärme" und der erst mit dem Anhauen hervortretenden, höheren „Bruchwärme" aufgestellt worden ist, wird das Beispiel des (steirischen) Frohnsdorfer Schachtes herbeigezogen und an ihm die starke Einwirkung der „Brühung" auf die Temperatur der Braunkohlenlager erläutert. Für die Wärmemengen, welche bei der Ueberführung der Holzfaser in Braunkohle frei werden, leitet der Verf., auf die Vorarbeiten von Toldt sich stützend, Werthe her, die interessante Vergleiche ermöglichen; so ist die Wärmeerzeugung bei der Umwandlung von Holz in (tertiäre) Braunkohle beinahe dreimal so grofs, als wenn Braunkohle in Steinkohle übergeht. Die rein chemischen, von allen Rücksichten auf geologische Anwendung losgelösten Rechnungen v. Jüptners führen gleicherweise zu dem Ergebnifs, dafs, selbst wenn es an den unvermeidlichen Wärmeverlusten nicht fehlt, die blofsen Molecularvorgänge eine namhafte locale Erwärmung der Kohlenschichten bewirken müssen. Umfassendere Tiefbohrungen zu physikalischem Zwecke werden hoffentlich, um über die theoretisch sichergestellten Thatsachen noch weitere Klarheit zu schaffen, bald an verschiedenen Orten in Oesterreich ins Werk gesetzt werden. S. Günther.

A. F. Zahm: Luftwiderstand bei Geschwindigkeiten unter eintausend Fufs in der Secunde. (Philosophical Magazine. 1901, ser. 6, vol. I, p. 530—535.)

Nach Newton haben viele Physiker Versuche gemacht zur Ermittelung des Gesetzes des Luftwiderstandes bei allen Geschwindigkeiten von Null bis zu denen der schnellsten Geschosse; aber die Ergebnisse waren verschieden. Newton selbst lehrte, dafs der Widerstand eine quadratische Function der Geschwindigkeit sei, und bekräftigte diesen Satz durch Versuche mit mäfsigen Geschwindigkeiten. Die später ausgeführten, sehr sorgfältigen ballistischen Messungen bestätigten dieses Gesetz für Geschwindigkeiten unter 100 bis 200 Fufs in der Secunde und über 1300 bis 1400; aber über die zwischenliegenden Geschwindigkeiten herrscht keine Einigkeit, indem einige Forscher behaupten, dafs der Widerstand sich ändert wie das Quadrat der Geschwindigkeit, andere, dafs er zu dieser im kubischen oder in einem complicirteren Verhältnisse steht.

Die vom Verf. ausgeführte Untersuchung hat nun einige Thatsachen ergeben, die zu gunsten eines nicht allgemein angenommenen Gesetzes sprechen. Im Jahre 1842 hatte Duchemin ein Buch über den Luftwiderstand veröffentlicht, in welchem er für Geschwindigkeiten unter 1400 Fufs in der Secunde analytisch den Ausdruck $R = av^2 + bv^3$ ableitete; R ist der Widerstand, v die Geschwindigkeit des Geschosses und a und h sind Constanten. Diese Gleichung drückt nun sehr nahe die experimentellen Ergebnisse der Untersuchung des Verf. aus, in welcher er sich bemühte, ein exacteres Instrument zur Messung der Geschwindigkeiten und namentlich der Beschleunigung der Geschosse herzustellen. Die verwendeten Geschwindigkeiten überstiegen bisher nicht 1000 Fufs in der Secunde, doch hofft Verf. später bis 1300 Fufs gelangen zu können. Da die Arbeit für längere Zeit unterbrochen werden mufste, werden die bisherigen Ergebnisse publicirt.

Bei den früheren Messungen wurden die Zeiten des Vorüberganges der Geschosse an drei oder mehr Punkten der horizontalen Flugbahn in der Weise bestimmt, dafs elektrische Drahtschirme an den Punkten befestigt waren, und der Moment, in dem sie vom Geschofs zerrissen wurden, durch einen elektrischen Chronographen verzeichnet wurde. Eine wichtige Fehlerquelle liegt hier aber in dem Umstande, dafs die Drähte nicht gleich schnell zerreifsen, vielmehr werden sie sich vor dem Bruche mehr oder weniger dehnen, ausweichen, oder sonst sich mechanisch dem fliegenden Geschosse gegenüber verschieden verhalten. Herr Zahm vermied diese Schwierigkeit, indem er Lichtstrahlen von 0,01 Zoll Dicke als Schirme verwendete, die sich weder biegen noch Widerstand leisten und schon von einem mäfsig schnellen Geschofs in 0,000001 Secunde durchschnitten werden. Die Geschosse waren leichte, volle oder hohle Holzkugeln, deren Verzögerung 20 bis 40 mal gröfser ist als die voller Stahlkugeln und daher viel genauer gemessen werden konnte. Die Versuche wurden im Zimmer in gleichmäfsig ruhiger Luft ausgeführt.

Vor dem Geschütz befanden sich hinter einander aufgestellt acht Rauchschirme, um den Wind beim Abschiefsen abzuhalten. Die Kugel ging, nachdem sie den letzten Schirm passirt hatte, durch die ruhige Luft, durchschnitt die in genau bekannten Abständen, senkrecht zur Flugbahn, in den Untersuchungsraum durch Spiegel reflectirten Lichtstrahlen und gelangte in eine mit Baumwolle gefüllte Dose. Die drei Strahlen gingen durch je einen zweiten Austrittsspalt, hinter welchem jeder von einem rechtwinkligen Prisma nach einer Camera gespiegelt wurde, wo sie auf eine photographische Platte trafen. Wenn das Geschütz abgefeuert wurde, liefs man die Platte fallen und die Sonnenstrahlen verzeichneten auf ihr drei feine, gerade Linien nahe bei einander, von denen jede momentweise unterbrochen wurde, wenn die Kugel den bezüglichen Lichtstrahl durchschnitt. Aus der Lage dieser drei Unterbrechungen liefs sich die Geschwindigkeit der Kugel und der Widerstand berechnen.

Die drei Lichtstrahlen waren je sieben Fufs von einander entfernt. Die photographische Platte fiel in einen fünf Fufs hohen, säulenförmigen Gufseisenkasten und konnte durch seitliche Verschiebung nach jedem Niederfallen und Zurückbringen zur Anfangsstelle zu 12 und mehr Versuchen hinter einander verwerthet werden. Die Ausmessungen konnten mit sehr grofser Genauigkeit (bis auf 0,005 mm) ausgeführt werden. Die Geschwindigkeiten der polirten Fichtenkugeln variirte zwischen 243,68 und 931,53 Fufs in der Secunde. Die Curve, welche die Versuchsergebnisse darstellt (die Geschwindigkeit des Geschosses als Abscisse, die Widerstände als Ordinate genommen), ist steiler, als der Formel $R = av^2$ entsprechen würde, und nähert sich mehr einer Curve von der Formel $R = av^3$; aber noch besser stimmt sie mit einer Curve, die durch die Gleichung $R = av^2 + bv^3$ repräsentirt wird, wo $a = 0{,}000008$ und $b = 0{,}000000049$ ist. Die Messungen bestätigten somit das Widerstandsgesetz von Duchemin und sollen noch weiter auf Geschwindigkeiten von 0 bis 1400 Fufs ausgedehnt werden.

G. Flusin: Ueber die Osmose durch Membranen aus Eisenkupfercyanür. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1110—1112.)

Das Studium der Osmose durch „halbdurchgängige" Membranen aus Kupfereisencyanür ist so sehr mit experimentellen Schwierigkeiten verknüpft, dafs nur wenig Versuche mit denselben ausgeführt sind, und zwar meist nur über den osmotischen Druck, während die Geschwindigkeit der Osmose weniger untersucht worden ist. Herr Flusin stellte sich die Aufgabe, das Verhältnifs dieser beiden Gröfsen zu einander zu ermitteln. Die Anwendung der von Pfeffer bei seinen grund-

legenden Untersuchungen benutzten Methode zur Darstellung der halbdurchlässigen Membran in einem porösen Gefäfse hat die besten Resultate ergeben, und auch die Messung des osmotischen Druckes geschah nach Pfeffers Methode; die Geschwindigkeit der Osmose hingegen wurde an der Verschiebung des Meniskus in einer horizontalen Röhre, welche 24 Stunden lang merklich constant bei der Temperatur von 0° erhalten werden konnte, gemessen. Nach jedem Versuche wurde das äufsere Wasser, in welchem das poröse Gefäfs stand, analysirt und die etwa gelösten Stoffe dosirt.

Für zweiprocentige und einprocentige Saccharose und einproceutige Lösungen von Amygdalin, Antipyrin und Harnstoff sind die bei diesen Messungen gefundenen Drucke mit den theoretisch berechneten verglichen und mit Ausnahme der letztgenannten Substanz in guter Uebereinstimmung gefunden worden; der Harnstoff aber gab einen zehnmal kleineren osmotischen Druck, als von der Theorie gefordert wird. Die Erklärung für diese Abweichung giebt die Thatsache, dafs der Harnstoff in grofser Menge ins äufsere Wasser übergetreten war, während die anderen Stoffe die Membran nicht in merklicher Weise durchsetzt hatten.

Die Geschwindigkeit der Osmose zeigte sich nicht unabhängig von der Oberfläche und der Dicke der Membran und variirte daher stark mit den verwendeten Gefäfsen. Die Zahl, welche die Geschwindigkeit der Osmose ausdrückt, hat somit keine absolute Bedeutung. Wenn man aber für verschiedene Gefäfse bei der Temperatur 0° die Geschwindigkeiten V und V' zweier Lösungen von derselben Concentration mifst, findet man den Quotienten V/V' constant und vom Gefäfse unabhängig. Dieses Verhältnifs ist gleich dem Verhältnifs P/P' der osmotischen Drucke der betreffenden Lösungen.

Die mit einproceutigen Lösungen von Glucose, Saccharose, Antipyrin und Harnstoff ausgeführten Messungen ergaben Zahlenwerthe, welche zeigen, dafs für ein und dasselbe Gefäfs die Geschwindigkeiten der Osmose proportional sind den osmotischen Drucken und somit umgekehrt proportional den Moleculargewichten. Auch hier bildet der Harnstoff wieder eine Ausnahme, was aber die aufgestellte Regel nicht beeinflufst, da eben die Membran für diesen Stoff durchgängig ist, und eine beträchtliche Menge des letzteren in die umgebende Flüssigkeit übertritt; die Trennung des gelösten Stoffes vom Lösungsmittel, diese Grundbedingung für die theoretischen Gesetze, ist eben beim Harnstoff nicht vorhanden.

O. Thilo: Die Vorfahren der Schollen. (Bull. de l'acad. d. sciences de St. Pétersbourg. 5e série, vol. XIV, p. 315—350.)

Verf. vergleicht in dieser Arbeit den Bau der Schollen und der übrigen Pleuronectiden mit Zeus faber und bespricht eine Reihe von Thatsachen, welche es wahrscheinlich machen, dafs die Pleuronectiden den Stachelmakrelen näher stehen als den mit ihnen in der Ordnung der Weichflosser vereinigten Schellfischen. An der Hand von Zeichnungen und schematischen Figuren weist Verf. nach, dafs nicht nur die gesammte Körperform von Zeus der der Plattfische sehr ähnlich ist, sondern auch eine Reihe von Einzelheiten — die Zahl der Bauchwirbel, der Bau der Träger der After-, Brust- und Bauchflossen, die Aneinanderfügung der paarigen Flossen, der Bau des Urohyale — übereinstimmende Züge aufweisen, dafs die — später verkümmernde — Schwimmblase der jugendlichen Steinbutten, ebenso wie die von Zeus faber, zweitheilig ist und dafs mehrere Pleuronectiden ebenso wie diese Species in der Jugend Dornen an den Kiemendeckeln besitzen.

Weitere Aehnlichkeiten ergeben sich inbezug auf den Bau der Gesichtsknochen, wenn man die durch das Ueberwandern eines Auges bei den Plattfischen hervorgerufenen Aenderungen inbetracht zieht. Diese Wanderung ist, ebenso wie die starke Ausdehnung der Rücken- und Afterflosse gegen den Kopf hin, die dadurch bedingte Vorwärtsbewegung des Afters, die Rückbildung der paarigen Flossen und der Schwimmblase eine Folge der Gewohnheit, auf der Seite zu schwimmen. Diese Gewohnheit hinwiederum ist — wie das Beispiel anderer, gelegentlich die Seitenlage einnehmender Fische lehrt — wiederum veranlafst durch den Aufenthalt in flachem Wasser und durch das Ergreifen dicht am Boden befindlicher Beute. Verf. geht etwas näher ein auf die Gestalt des Trägers der Afterflossen, auf die Form des Urohyale und auf den Mechanismus der Bewegung des Kiemendeckels und wendet sich dann der Frage zu, durch welche Kräfte die Wanderung des einen Auges während der Entwickelung der Schollen bewirkt werde. Herr Thilo sucht die Erklärung für diesen Vorgang in der starken Anspannung der Augenmuskeln bei dem Bestreben, das abwärts gekehrte Auge in eine zum Sehen geeignete Stellung zu bringen. Diese starke Muskelspannung, die an der Hand schematischer Zeichnungen erläutert wird, veranlafste einen beständigen Druck des Auges auf die noch zarte, knöcherne Scheidewand, welche hierdurch schliefslich eingestülpt wurde, während das Auge sich gleichzeitig allmählich hob. Erst später bildet sich unterhalb des Auges eine Hautfalte, welche, allmählich verknöchernd und an Dicke und Festigkeit gewinnend, nun auch ihrerseits dazu beiträgt, das Auge in derselben Richtung noch weiter zu schieben. Verf. geht hierbei etwas näher auf Bau und Anordnung der von ihm an einer Anzahl von Präparaten studirten Augenmuskeln ein und schildert die während der Wanderung an diesen zu beobachtenden Veränderungen.

Als Vorfahren der Schollen betrachtet Verf. nach all diesen Befunden Klippfische, welche Zeus faber in ihrem Bau nahe standen. Diesen selbst sieht Verf. als eine Uebergangsform an, welche sowohl aufrecht, als auf der Seite zu schwimmen vermag. Am stärksten treten die durch die seitliche Körperhaltung bedingten Bauverhältnisse bei Steinbutt und Seezunge hervor; bei Flunder und Schollen, die häufig auch aufrechte Körperhaltung beim Schwimmen zeigen, sind sie weniger ausgesprochen, bei Platysomatichthys hypoglossoides, welchen Verf. als einen rückgebildeten Pleuronectiden ansieht, noch weniger.

Am Schlusse der Arbeit macht Verf. noch Mittheilungen über die Herstellung der von ihm benutzten Präparate, die er inzwischen auch noch an anderer Stelle (Anatom. Anz. XIX, 249) veröffentlicht hat. Das wesentliche seiner Methode besteht darin, dafs die Präparate nach Entfernung der Eingeweide zuerst (durch Einlegen in schwache Sodalösung und Abwaschen mit Seife) gründlich gereinigt, dann durch 2proc. Formalin desinficirt und erst nach Abschlufs dieser Vorbehandlung in die Aufbewahrungsflüssigkeit gebracht werden. R. v. Hanstein.

John H. Lovell: Die Farben der nordischen apetalen Blüthen. (The American Naturalist 1901, vol. XXXV, p. 197—212.)

In früherer Zeit sah man die Apetalae Jussieus und Endlichers als retrogressive oder zurückgebildete Formen an, die sich theils aus den Polypetalae, theils aus den Gamopetalae entwickelt hätten. Erst die neuere Systematik gelangte zu einem besseren Verständnifs jener Pflanzengruppe, indem sie den wirklich reducirten Familien die ihnen zukommende Stellung anwies und für die übrigen zeigte, dafs sie sich nicht von den höheren Ordnungen ableiten, sondern primitiven Charakter tragen.

Obwohl die Blüthen der meisten apetalen Familien mit Hülfe des Windes befruchtet werden oder sich selbst bestäuben, ist ihre Färbung von hohem Interesse insofern, als sie zeigt, was für Farben das Perianth oder die dasselbe vertretenden Bracteen als natürliches Ergebnifs chemischer und physikalischer Einflüsse entwickelt, und als sie ferner (in einer beschränkten An-

zahl von Fällen) die Wirkung erkennen läfst, die in einer späteren Zeit Insectenbesuche auf solche Blüthen ausgeübt haben.

Eine in dieser Hinsicht von Herrn Lovell angestellte Betrachtung führte zu folgenden Ergebnissen:

1. Die apetalen Choripetalae (Saururaceae—Aizoaceae) haben primitiven Charakter und sind oder waren autogam (hestäuben sich selbst) oder anemophil (windblüthig). Bei der Bildung der dichten Inflorescenz, die für viele Gattungen charakteristisch ist, hat starke Contraction stattgefunden durch Ausfall von Axen, Blättern, Bracteen und sogar des Perianths, aber die Blüthen sind nicht zurückgebildete entomophile (insectenblüthige) Formen. Wenn daher die Blüthen helle Farben besitzen, so stellen sie nicht die Ueberbleibsel einer höheren, durch den auslesenden Geschmack der Insecten entwickelten Stufe der Färbung dar, sondern beruhen auf der chemischen Constitution der Nahrungsflüssigkeiten und der Wirkung von Licht und Wärme.

2. Beachtenswerth ist das Fehlen der blauen Farbe. Gelb tritt nicht häufig auf, ist aber gut vertreten in den Schuppen und dem Kelch der Birke. Die Innenseite des Kelches von Mollugo verticillata ist weifslich, und bei Polygonum sind die Ränder oder der ganze Kelch weifs. Roth ist sehr gewöhnlich und tritt in vielen Gattungen auf. Auch purpurne Blüthen kommen vor, wie bei Sesuvium maritimum. Diese Familiengruppe läfst erkennen, dafs, wenn die blüthenbesuchenden Insecten keinen Farbensinn hätten, doch weifse, gelbe, rothe und purpurne Blüthen entwickelt worden wären, wenn sie auch weniger häufig und düsterer schattirt wären.

3. Eine Anzahl von Gattungen ist entomophil geworden, und dieser Wechsel in der Befruchtungsweise ist von einer Verstärkung der Augenfälligkeit der Blüthen begleitet gewesen. Die Antheren von Salix, einer früher windblüthigen Gattung, haben ein helleres Gelb bekommen; bei Aristolochia und Asarum zeigt der Kelch ein schmutziges Purpur, das auf kleine Dipteren anziehend wirkt, und bei Polygonum und mehreren anderen Gattungen ist die Farbe rein weifs oder tiefroth geworden. Die Insecten haben in diesen Fällen keine neuen Farben hervorgerufen, aber die schon theilweise entwickelt gewesenen intensiver gemacht.

4. Kronblätter finden sich gewöhnlich bei den Portulacaceae und den Caryophyllaceae und sind weifs, gelb, rot oder purpurn. Die kleineren, weifsen Blüthen der Caryophyllaceen werden von Fliegen, Käfern und kurzrüsseligen Bienen besucht, die dazu beigetragen haben mögen, die Kronblätter zu erhalten und ihnen ein reineres Weifs zu geben. Die grofsen, rothen und weifsen Blüthen sind auf den Besuch von Schmetterlingen angewiesen, die rothen werden von Tagfaltern, die weifsen, nächtlichen Formen von Nachtschmetterlingen besucht.

F. M.

Literarisches.

F. Dolezalek: Die Theorie des Bleiaccumulators. 122 Seiten, 30 Figuren. (Verlag von W. Knapp, Halle a. S., 1901.)

Der Accumulator hat in den Laboratorien das primäre galvanische Element fast schon gänzlich verdrängt, in der Technik spielt er für Licht- und Kraftzwecke eine hervorragende Rolle. Seine Construction und Fabrikation ist ähnlich wie diejenige der Dynamomaschine in einen gewissen stationären Zustand eingetreten; durchgreifende, umstürzende Neuerungen sind wenigstens für den Bleiaccumulator für die nächste Zeit nicht zu erwarten. Bei diesem Stand der Dinge mufs man in der Technik wie in der Wissenschaft das Bedürfnifs haben, ein klares, sicheres und umfassendes Verständnifs der Vorgänge im Accumulator zu gewinnen. Eine Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungen experimenteller und theoretischer Natur haben sich ja bereits mit dem Accumulator beschäftigt; aber einerseits sind sie in verschiedenen Zeitschriften zerstreut, andererseits weisen sie Lücken auf, besitzen unter einander wenig Zusammenhang und bedürfen zum Theil der Kritik und Sichtung. Mit anderen Worten, es besteht das Bedürfnifs, ein Buch zu besitzen, das zusammenfassend die Physik des Accumulators in geschlossener Entwickelung zur Darstellung bringt. Diesem Bedürfnifs hilft das Buch des Herrn Dolezalek ab. Dieser war von vornherein dazu berufen, ein solches Buch zu schreiben, da er bereits in mehreren Abhandlungen zur Klarstellung der Vorgänge im Accumulator werthvolle Beiträge geliefert hatte und so die Materie beherrschte.

Herr Dolezalek giebt seinem Buche den Titel „Die Theorie des Bleiaccumulators“. Diese Bezeichnungsweise mag vielleicht zu dem Glauben Anlafs geben, dafs der Gegenstand mit einem umfangreichen mathematischen Apparat behandelt werde, oder dafs eine specielle Theorie des Verfassers zum Vortrag komme. Weder das eine noch das andere ist der Fall. Die mathematische Behandlung ist sachgemäfs beschränkt und ist in der Hauptsache elementar. Und Herr Dolezalek theilt wohl auch die Resultate seiner eigenen einschlägigen Untersuchungen mit, aber durchaus im Zusammenhang mit den theoretischen Ansichten Anderer. Und das sei gleich hier hervorgehoben, er knüpft seine Darlegungen durch eine Grundidee einheitlich zusammen, berichtet aber sachlich und ohne Voreingenommenheit, allerdings mit Kritik über abweichende theoretische Meinungen. In losem Zusammenhang mit der Grundidee des Buches steht das vorletzte Kapitel, in dem die Mefsmethoden behandelt werden, die auf Accumulatoren Anwendung finden.

Den Kern des Buches stellen die drei ersten Kapitel dar, sie tragen folgende Ueberschriften: „Chemische Theorie der Stromerzeugung, Thermodynamische Theorie der Stromerzeugung, Osmotische Theorie der Stromerzeugung.“ Diese drei Theorien sind nicht etwa feindlich oder bei gleicher Daseinsberechtigung unter einander zusammenhangslos, sie stützen und ergänzen sich gegenseitig zu einer Theorie des Bleiaccumulators. Da die Vorstellungen der Theorie des osmotischen Druckes, speciell der Lösungstension leider noch nicht zu einem Gemeingut geworden sind, wäre es vielleicht besser gewesen, wenn sie in ihrer allgemeinen Bedeutung hier weniger knapp behandelt worden wären.

Die übrigen Kapitel behandeln auf der Basis der drei ersten specielle Erscheinungen am Accumulator; genannt seien hier folgende Ueberschriften: „Aenderung der elektromotorischen Kraft mit der Säurecoucentration, der Temperaturcoëfficient, Verhalten bei Ladung und Entladung, Vorgänge in der offenen Zelle, der innere Widerstand, Capacität, Wirkungsgrad und Nutzeffect.“

Das Vorstehende mag zur Charakteristik des Buches genügen. Hinzugefügt sei noch, dafs die Darstellung klar und fliefsend lesbar ist. Es wird in dem Kreise der Elektrochemiker zweifellos warme Aufnahme finden. Zu empfehlen ist es auch dem Physiker und höher strebenden Chemiker.

J. Stark.

E. A. Goeldi: Album de aves amazonicas. (Zürich 1900, Instit. polygraph., fasc. I.)

Das Tafelwerk, dessen erste Lieferung hier vorliegt, soll ein ergänzender Atlas zu des Verf. gröfserem Werk „Aves do Brazil“ sein. Die zwölf farbigen, von dem Zeichner des Goeldi-Museums zu Pará, Herrn E. Lohse, gezeichneten Tafeln stellen theils in Einzelfiguren, meist jedoch in Form von Gruppen in landschaftlicher Umgebung Vertreter der verschiedenen Lauf-, Strand- und Schwimmvogelfamilien sowie der Alcediniden und Rhamphastiden dar. Den Figurenbezeichnungen sind Hinweise auf das genannte Goeldische Vogelwerk beigefügt. Eine recht lebendige Anschauung von dem reichen Vogelleben des Amazonengebietes gewährt namentlich die nach einer Momentaufnahme hergestellte Tafel 10,

welche ein von zahlreichen rothen Ibissen belebtes Ufergebüsch auf der Insel Marajó darstellt.

R. v. Hanstein.

Ed. Griffon: L'Assimilation chlorophyllienne et la Structure des Plantes. (Série Biologique Scientia, No. 10. Paris, Georges Carré et C. Naud.)

In vier Kapiteln giebt dies interessante kleine Buch einen Ueberblick über die Methoden zur Messung der Assimilationsenergie und den Einfluss des anatomischen Baues der Pflanzen auf die Zersetzung der Kohlensäure. Soweit wir sehen konnten, hat Verf., der eigene Untersuchungen auf diesem Gebiete aufweisen kann, alle wesentlichen, in dasselbe einschlagenden Fragen berücksichtigt; wenn er dabei vorzugsweise die Arbeiten seiner Landsleute heranzieht, so ist das wohl erklärlich im Hinblick auf die Vorliebe, mit der die französischen Physiologen seit Boussingault sich dem Studium der Assimilationserscheinungen gewidmet haben. Die Darstellung hält sich im wissenschaftlichen Geleise, die Literatur ist in Fufsnoten beigefügt, und einige in den Text eingedruckte Holzschnitte vermitteln die für das Verständnifs der anatomischen Structuren nothwendige Anschauung.

F. M.

Wilhelm Schur †.

Nachruf.

Am 1. Juli 1901 verlor die Göttinger Sternwarte ihren langjährigen Director und die Astronomie einen ihrer eifrigsten und fleifsigsten Förderer, Adolf Christian Wilhelm Schur. Geboren zu Altona am 15. April 1846, begann Schur seine astronomischen Studien im Jahre 1863 in Kiel unter Petersen und setzte dieselben 1866 in Göttingen unter Klinkerfues fort. Er beschäftigte sich hier speciell mit der Doppelsternkunde und eine sorgfältige Bahnberechnung von p Ophiuchi bildete 1868 den Gegenstand seiner Doctordissertation. 25 Jahre später wiederholte er diese Arbeit unter Hinzuziehung zahlreicher neuer Beobachtungen, so dafs die Bahn dieses Sternpaares zu den bestbekannten gehört.

Nach mehrjähriger Thätigkeit an der Berliner Sternwarte und am geodätischen Institut daselbst kam Schur 1873 an die in Strafsburg i. E. neu ins Leben gerufene Sternwarte und nahm hier unter Winnecke an den verschiedensten Arbeiten theil. Vornehmlich beobachtete er an den in Strafsburg aufgestellten, kleineren Heliometern. Im Jahre 1874 wurde er zur Beobachtung des Venusdurchgangs auf die deutsche Station auf den Aucklandsinseln entsandt. Seine erste Hauptarbeit, die auf seine Heliometermessungen des Jupitersystems gegründete Bestimmung der Jupitermasse, wurde seitens der Pariser Akademie mit einem Preise ausgezeichnet. Das Ergebnifs befindet sich in vorzüglicher Uebereinstimmung mit der Zahl, die v. Haerdtl aus einer sehr sorgfältigen Berechnung der Bewegung des Winneckeschen Kometen erlangt hat, und dürfte bis auf den 10000. Theil genau sein. Als im Anfange 1882 der Director der Strafsburger Sternwarte Winnecke schwer erkrankte, wurde die Leitung des grofsartig angelegten Institutes auf Schur übertragen. Ueber vier Jahre hindurch hat Schur aufser der Führung der Verwaltungsgeschäfte und der Thätigkeit als Docent der Astronomie noch zahlreiche Beobachtungen am 6- und 18zölligen Refractor, am grofsen Altazimut und am Meridiankreise angestellt. Diese Leistungen als stellvertretender Director sind um so höher anzuschlagen, als nur ein oder zeitweilig zwei Assistenten an der Strafsburger Sternwarte angestellt waren.

Im Jahre 1886 erging an Schur ein Ruf der Göttinger Universität, die Direction der dortigen Sternwarte zu übernehmen. Diesem Rufe leistete er Folge. Zunächst galt es die Sternwarte einem gründlichen Umbau zu unterziehen. Hauptinstrument wurde ein neues Repsoldsches Heliometer von sechs Zoll Objectivöffnung. Damit führte er mehrere grofse Untersuchungen aus, von denen die Ausmessung der Sterngruppe Praesepe (Rdsch. X, 517, 1895) und der Sterngruppen h und χ im Perseus (veröffentlicht 1900) besonders hervorgehoben seien. Ferner hat Schur einen Katalog von 6900 Sternen nach Beobachtungen von Klinkerfues herausgegeben. Viel beschäftigte sich Schur auch mit der Frage der Marsabplattung, für die er freilich aus seinen Heliometerbeobachtungen einen wahrscheinlich zu grofsen Werth ableitete.

Ferner verdanken wir Schur zahlreiche Gröfsenschätzungen und Untersuchungen über veränderliche Sterne. So leitete er aus vieljährigen eigenen Beobachtungen die Perioden und Lichtcurven von δ Cephei, η Aquilae und β Lyrae neu ab.

Als Lehrer wufste Schur zahlreiche junge Astronomen zu umfassenden Arbeiten, namentlich definitiven Berechnungen von Kometenbahnen anzueifern. Unter seiner Leitung führte Dr. Stichtenoth eine Neubearbeitung der Olbersschen Kometenbeobachtungen aus.

So ist eine vielseitige und noch viel versprechende Thätigkeit durch einen zu frühen Tod beendigt worden. Die mannigfachen Früchte unermüdlicher und sorgfältiger Arbeit werden aber dem Verblichenen einen dauernden Namen in der Wissenschaft sichern.

A. Berberich.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Royal Society zu London vom 13. Juni hielt Herr Prof. James Dewar die Bakerian Lecture: „The Nadir of Temperature, and Allied Problems."

In der Sitzung vom 20. Juni wurden nachstehende Abhandlungen gelesen: „On the Mathematical Theory of Errors of Judgment, with Special Reference to the Personal Equation." By Professor Karl Pearson. — „Mathematical Contributions to the Theory of Evolution X. Supplement to a Memoir on Skew Variation." By Professor Karl Pearson. — „On the Application of Maxwell's Curves to Three-colour Work, with Especial Reference to the Nature of the Inks to be employed, and to the Determination of the Suitable Light-filters." By Dr. R. S. Clay. — „The Nature and Origin of the Poison of Lotus Arabicus." By W. R. Dunstan and T. A. Henry. — „On the Structure and Affinities of Dipteris, with Notes on the Geological History of the Dipteridinae." By A. C. Seward and Miss E. Dale. — „Further Observations on Nova Persei. No. 3." By Sir Norman Lockyer. — „Total Eclipse of the Sun. May 28, 1900: Account of the Observations made by the Solar Physics Observatory Eclipse Expedition and the Officers and Men of H. M. S. Theseus, at Santa Pola, Spain." By Sir Norman Lockyer. — „The Mechanism of the Electric Arc." By Mrs. H. Ayrton. — „The Yellow Colouring Matters accompanying Chlorophyll and their Spectroscopic Relations. Part 2." By C. A. Schunck. — „Magnetic Observations in Egypt, 1883—1901." By Captain H. G. Lyons. — „A Determination of the Value of the Earth's Magnetic Field in International Units, and a Comparison of the Results with the Value given by the Kew Observatory Standard Instruments." By W. Watson. — „Virulence of Desiccated Tubercular Sputum." By H. Swithinbank. — „The Effect of the Temperature of Liquid Air upon the Vitality and Virulence of the Bacillus tuberculosis." By H. Swithinbank. — „The Fermentation of Urea; a Contribution to the Study of the Chemistry of the Metabolism in Bacteria." By Dr. W. E. Adeney. — „On the Seasonal Variation of Atmospheric Temperature in the British Isles and its Relation to Wind-direction, with a Note on the Effect af Sea Temperature on the Seasonal Variation of Air Temperature." By W. N.

Shaw and R. Waley Cohen. — „On the Continuity of Effect of Light and Electric Radiation on Matter.“ By Professor J. C. Bose. — „On the Similarities between Radiation and Mechanical Strains.“ By Professor J. C. Bose. — „On the Strain Theory of Photographic Action.“ By J. C. Bose. — „The Anomalous Dispersion of Sodium Vapor.“ By Professor R. W. Wood. — „The Pharmacology of Pseudaconitine and Japaconitine considered in Relation to that of Aconitine.“ By Professor J. T. Cash and Professor W. R. Dunstan. — „The Pharmacology of Pyraconitine and Methylbenzaconine considered in Relation to that of Aconitine.“ By Professor J. T. Cash and Professor W. R. Dunstan. — „On the Separation of the Least Volatile Gases of Atmospheric Air, and their Spectra.“ By Professor Liveing and Professor Dewar. — „The Stability of a Spherical Nebula.“ By J. H. Jeans. — „On the Behaviour of Oxy-haemoglobin, Carbonic Oxide Haemoglobin, Methaemoglobin, and certain of their Derivatives, in the Magnetic Field, with a Preliminary Note on the Electrolysis of the Haemoglobin Compounds.“ By Professor Gamgee. — „On the Resistance and Electromotive Forces of the Electric Arc.“ By W. Duddel. — „On the Relation between the Electrical Resistance of Pure Metals and their Molecular Constants.“ By W. Williams.

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 29. Juli las Herr J. Boussinesq: Sur le pouvoir refroidissant d'un courant liquide ou gazeux. — Le Secrétaire perpétuel présente deux Volumes portant pour titre: „Congrès géologique international; Comptes rendus de la huitième session en France, 1900.“ — Ch. André: Sur la variation lumineuse de la planète Éros. Durée de la période. Points tropiques. — A. Demoulin: Sur les surfaces susceptibles d'une déformation continue avec conservation d'un système conjugué. — Henri Dulac: Sur les intégrales analytiques des équations différentielles du premier ordre et de degré quelconque dans le voisinage de certaines valeurs singulières. — Eugène et François Cosserat: Sur la déformation infiniment petite d'un corps élastique soumis à des forces données. — C. Chéneveau et G. Cartaud: Sur les vibrations des nappes liquides de formes déterminées. — P. Curie et A. Debierne: Sur la radio-activité des sels de radium. — Henri Stassano: Démonstration géographique de l'origine terrestre des aurores polaires. — L. Décombe: Sur la continuité des spectres dus aux solides et aux liquides incandescents. — Gouy: Sur l'action électrocapillaire des molécules non dissociées en ions. — Massol et Maldès: Sur la solubilité des mélanges de sulfate de cuivre et de sulfate de soude. — Camille Matignon: Sur le chlorure de néodyme. — Léon Guillet: Étude des alliages d'aluminium et de molybdène. — Jean Sterba: Cristallisation de l'oxyde de cérium. — C. Chabrié: Contribution à l'étude du caesium. — Marcel Delage: Sur les acides pyrogallol-sulfoniques. — Marcel Guerbet: Action de l'alcool éthylique sur l'éthylate de baryte; synthèse de l'alcool butylique normal. — Em. Bourquelot et H. Hérissey: Sur la composition de l'albumeu et de la graine de Phoenix canarieusis et sur les phéuomènes chimiques qui accompagnent la germination de cette graine. — N. Vaschide et Cl. Vurpas: De la constitution histologique de la rétine en l'absence congénitale du cerveau. — Louis Mangin: L'influence de la raréfaction produite dans la tige sur la formation des thylles gommeuses. — Julien Ray: Cultures et formes atténuées des maladies cryptogamiques des végétaux. — E. Hédon: Sur l'affinité des globules rouges pour les acides et les alcalis, et les variations de résistance que leur impriment ces agents vis-à-vis de la solanine. — Pierre Thomas: Sur la nutrition azotée de la levure. — G. Carrière: Influence de la lécithine sur les échanges nutritifs. — A. Davidovski adresse une Note relative à un nouvel aérostat.

Vermischtes.

Die Verwendung des Stereoskopes in der Astronomie ist sowohl bei der Beobachtung von Mondbildern, die bei genau gleicher Phase und sehr verschiedener Libration aufgenommen sind, nach den Erfahrungen von Julius Franz geeignet, das Relief unseres Trabanten im Spectroskop zu zeigen, als auch zur besseren Erkennung mit starker Eigenbewegung begabter Sterne, wie dies jüngst von Kapteyn vorgeschlagen worden, als werthvolles Hülfsmittel erkannt worden. Ein neues Feld für die nutzbare Verwenduug dieses Apparates, und zwar bei spectroskopischen Beobachtungen, behandelt Herr Maurice Hamy in einer der Pariser Akademie übersandten Abhandlung. Das wesentliche der Methode stellt Verf. wie folgt dar: „Denken wir uns, dafs man zwei Photographien eines monochromatischen Sternbildes, das sehr scharfe Einzelheiten darbietet, mit zwei identischeu, zerstreuenden Apparaten aufnimmt, die jedoch so angeordnet sind, dafs der Sinn der Dispersion für die zwei Bilder um 180^0 differirt. Wegen des Doppler-Fizeauschen Princips werden die in der Gesichtslinie sich bewegenden Punkte des Gestirns durch die Dispersion verschoben und ihre Bilder werden auf den beiden Platten in entgegengesetztem Sinne abgelenkt. Durch das Stereoskop betrachtet, werden die beiden Photogramme die Illusion eines Reliefs erzeugen, dessen Fläche eine geometrische Darstellung der relativen Gröfsen der Geschwindigkeiteu in der Richtung der Gesichtslinie von den verschiedenen Punkten des Gestirns geben wird.“ Herr Hamy meint, dafs dieses Verfahren sich besonders vortheilhaft erweisen werde bei Sonnenfinsternissen zum Studium der Bewegungen in der Chromosphäre und in der Corona, beim Studium der Bewegungen im Innern der gasförmigen Nebel, und auch beim Erforschen der Bewegungen innerhalb der Atmosphäre der unverfinsterten Sonne. Vorläufig werden nur allgemeine Angaben über die Verwendung des Stereoskops in der Astronomie gemacht; dieselben sollen ergänzt werden, wenn die Mittel zur Realisirung dem Verf. zur Verfügung stehen werden. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1467—1470.)

Im Anschlufs an seine Mittheilung über die schwärzende Wirkung von Hauerit auf Metalle (Rdsch. XVI, 344) berichtet Herr J. Strüver über weitere Beobachtungen mit anderen dem Hauerit ähnlichen, schwefelhaltigen Mineralien. Pyrit wirkte nur sehr langsam, Markasit hingegen rief die Schwärzung von blankem Metall sofort hervor. Beide reagirten jedoch nur mit Silber und Kupfer, während sie auf Platin, Blei, Zink, Zinn, Eisen, Nickel, Antimon und Wismuth unwirksam waren. Cobaltit und Arsenkies wirkten auf keins der genannten Metalle. Der Magnetkies, der weniger reich an Schwefel ist als Pyrit und Markasit, wirkte ebenso schnell wie letzterer und gleichfalls nur auf Silber und Kupfer. Unwirksam waren Antimonglanz, Auripigment und zahlreiche Monosulfide. Energischer als alle Schwefelverbindungen wirkte der gediegene Schwefel selbst, und zwar auch nur auf Silber und Kupfer, nicht aber auf die anderen erwähnten Metalle; ein Schwefelkrystall erzeugt auf einer Silber- oder Kupferplatte sofort Schwärzung. Die neue Erfahrung, dafs auch die Eisenverbindungen des Schwefels auf die beiden Metalle so stark chemisch einwirken, ist von besonderer Wichtigkeit, da die weite Verbreituug der Eisenverbindungen vermuthen läfst, dafs die hier gefundene Reaction auch in der Natur eine Rolle spielt. — Parallelversuche mit Arsen statt des Schwefels waren erfolglos. (Centralblatt für Mineralogie. 1901, S. 401—404.)

Ob in Flufswassern Leitorganismen gefunden werden können, die nicht allein für die Gegenwart von Abwässern, sondern wo möglich für die Abstammung der letzteren charakteristisch sind, suchten die Herren G. Lindau, P. Schiemenz, M. Marsson, M. Elsner, B. Proskauer und H. Thiesing durch hydrobiologische und hydrochemische Untersuchungen von vier kleinen Flüssen der Provinz Braudenburg, der Bäke, Nuthe, Panke und Schwärze, zu ermitteln. Die ausführliche Abhandlung, in welcher diese Untersuchungen zur Darstellung gelangen, ist im 21. Supplementheft der Vierteljahrsschr. für gerichtl. Medicin und öffentl. Sanitätswesen (S. 1—158) veröffentlicht; sie führte zu den nachstehenden Schlüssen: 1. Die chemischen Untersuchungen bestätigen aufs neue, dafs sich das von städtischen Abwässern abstammende Drainwasser durch den erhöhten Gehalt an Cl, Nitraten und Nitriten sofort zu erkennen giebt, und dafs rückwärts aus der Analyse eines Flufswassers unter Umständen ein Schlufs auf die Herkunft des Wassers aus Rieselanlagen möglich ist. 2. Im Winter kann, namentlich während und nach der Schneeschmelze, der NH_3-Gehalt eines Wassers eine ganz wesentliche Steigerung erfahren. 3. Die bacteriologische Untersuchung hat gezeigt, dafs der Gehalt an Bacterien von der Art des B. coli in der Nähe menschlicher Wohnungen, von denen Abgänge in den Wasserlauf kommen, plötzlich bedeutend steigt, dafs dagegen in Gewässern, die fernab von menschlichen Ansiedelungen liegen, die Menge dieser Arten verhältnifsmäfsig nur gering bleibt. 4. Wenn ein verschmutztes Wasser ein gröfseres, reines Seebecken durchströmt, so tritt es bacterienärmer aus ihm heraus. 5. Der Einflufs der Jahreszeiten auf die Bacterienflora war geringer als der der verunreinigenden Zuflüsse. 6. Gelöste chemische Stoffe, z. B. Chlorkalk, welche desinficirend wirken, vermögen mitunter in Wasserläufen die Bacterienflora sehr zu beeinflussen; in diesem Falle läfst sich also zwischen ihr und der chemischen Zusammensetzung ein gewisser Parallelismus erkennen. 7. Aus den botanisch-zoologischen Untersuchungen ergiebt sich in erster Linie, dafs Leitorganismen für bestimmte Verunreinigungen nicht festzustellen sind. Nur die Abwässerpilze (Leptomitus, Sphaerotilus) machen eine Ausnahme, da für sie Verschmutzung des Wassers Voraussetzung ist. 8. Die Verunreinigung eines Gewässers läfst sich aber daran erkennen, dafs gewisse Organismen ausbleiben, und andere in gröfseren Mengen auftreten. Vielleicht sind auch gewisse Gemeinschaften von Pflanzen und Thieren bei gewissen Verunreinigungen anzutreffen. Diese beiden Punkte bedürfen noch gröfserer Untersuchungsreihen. 9. Der Einflufs der Jahreszeit auf die Organismen ist aufserordentlich grofs. Es ist deshalb nothwendig, Proben zu ganz verschiedenen Jahreszeiten zu entnehmen, um diesen Einflufs auszuschalten. 10. Ein Urtheil über die Biologie eines Gewässers läfst sich nur abgeben, wenn aufser den verschmutzten Stellen auch nicht verschmutzte, und zwar zu verschiedenen Jahreszeiten, zur Untersuchung kommen. 11. Ein Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung des Wassers und den Organismen liefs sich nicht nachweisen, im Gegentheil verhielten sich die Organismen bei gleichem Gehalt an N, Cl u. s. w. ganz verschieden. Der bisher behauptete Conuex zwischen Chemie und Biologie ist daher durch weitere Untersuchungen zu prüfen. 12. Alle Organismen sind als Wasserreiniger zu betrachten, in erster Linie kommen natürlich diejenigen dafür in Betracht, welche einer massenhaften Entwickelung fähig sind. 13. Um ein Wasser durch die vitale Wasserreinigung zu verbessern, ist es nöthig, die Bedingungen, unter denen die reinigenden Organismen vorkommen, kennen zu lernen, damit dieselben dann so verbessert werden können, dafs eine üppige Entwickelung erzielt wird. 14. Zu diesem Behufe mufs bei Anlage von Rieselfeldern und überhaupt Abflufsvorrichtungen für Abwässer darauf geachtet werden, dafs die Abwässerorganismen, namentlich die Pilze, sich voll entfalten können. Geichzeitig mufs aber auch dafür Sorge getragen werden, dafs die absterbenden Organismen durch Faugvorrichtungen aus dem Wasser entfernt werden können. 15. Untersuchungen, die sich, wie die angestellten, über ein ganzes Jahr erstrecken, müssen an möglichst verschiedenen Gewässern und bei möglichst verschiedenen Verunreinigungen noch zahlreich angestellt werden, um die Grundlage für eine wissenschaftliche Behandlung der Biologie verunreinigter Gewässer zu erhalten. (Chemisches Centralblatt. 1901, I, S. 1170.)

Personalien.

Die Société Hollandaise des sciences zu Harlem ernannte zu einheimischen Mitgliedern: Professor H. Haga (Groningen), Professor E. Verschaffelt (Amsterdam), Dr. S. G. de Vries (Leyden); zu auswärtigen Mitgliedern: Herrn H. Becquerel (Paris), Professor Max Planck (Berlin), Professor H. Dubois (Berlin).

Die philosophische Facultät der Universität Zürich hat zu Ehrendoctoren ernannt die Docenten am eidgenössischen Polytechnicum: A. Fliegner, J. Franel, F. Prasil, A. Stodola, W. Wyssling, K. Zschokke.

Ernannt: Der Director der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Prof. Dr. Hagen zum Geh. Regierungsrath; — aufserordentlicher Professor Dr. Rudolph Zuber zum ordentlichen Professor der Geologie an der Universität Lemberg.

Habilitirt: Dr. Kassner für Meteorologie an der Technischen Hochschule in Berlin; — Professor Weinhold für Mathematik an der Universität Kiel; — Dr. G. Rost für Mathematik an der Universität Würzburg; — Dr. E. Haunig für Botanik an der Universität Strafsburg.

Gestorben: Am 17. Juli der Botaniker Dr. Charles T. Mohr zu Asheville N. C.

Astronomische Mittheilungen.

Die Herren Flammarion und Antoniadi in Juvisy bei Paris haben am 19. und 20. August photographische Aufnahmen der Nova Persei erhalten, auf denen dieser Stern eine Nebelhülle mit scharfer Begrenzung zeigt. Es ist anzunehmen, dafs sich die genannten Astronomen vergewissert haben, dafs diese Eigenthümlichkeit nur bei der Nova und nicht bei Nachbarsternen auftritt. Den letzten Mittheilungen Pickerings zufolge war das Spectrum im Juni den typischen Nebelspectren noch ähnlicher geworden, so dafs die in Paris constatirte Aenderung des Aussehens sich leicht erklären lassen würde.

Das Bull. Nr. 4 der Lick-Sternwarte bringt wieder mehrere spectrographische Entdeckungen. Die Geschwindigkeiten längs der Sehrichtung erwiesen sich veränderlich bei den Sternen: π Cephei (um 32 km), 31 (o_1) Cygni (15 km), ξ Piscium (10 km), τ Persei (16 km), ξ_1 Ceti (13 km) und ε Hydrae (11 km). 31 Cygni und τ Persei besitzen, wie schon früher durch die Aufnahmen der Harvardastronomen erkannt worden war, „zusammengesetzte“ Spectra, d. h. Spectra, in denen die typischen Linien zweier verschiedener Spectralklassen vereinigt sind. Bei solchen Sternen ist die Duplicität als sehr wahrscheinlich anzunehmen; die Veränderlichkeit der radialen Bewegung macht diese Annahme zur Gewifsheit. ε Hydrae ist als dreifacher Stern bekannt; der entferntere Begleiter zeigt nach Burnham eigenthümliche Bewegungsanomalien, ähnlich denen bei ξ Cancri.

Der Polarstern ist, wie schon 1899 entdeckt wurde, als dreifaches Sternsystem zu betrachten. Ein ganz enges Paar vollführt einen Umlauf um den Schwerpunkt in drei Tagen 23 h 14.3 m; die Bewegung dieses Schwerpunktes selbst ist variabel, sie war 1896 — 18,0 km, 1899 — 11,8 km und hat jetzt wieder zugenommen auf — 13,5 km. Zu gleichen Ergebnissen haben auch die neuesten Potsdamer Aufnahmen des Polarsternspectrums geführt.

Bei δ Orionis liefern drei Aufnahmen die Geschwindigkeiten + 3 km, + 51 km und — 69 km; Deslandres (Meudon) hatte schon vor zwei Jahren diese starke Veränderlichkeit entdeckt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 5. September 1901. Nr. 36.

Georg Bredig: Anorganische Fermente. Darstellung colloidaler Metalle auf elektrischem Wege und Untersuchung ihrer katalytischen Eigenschaften. Contactchemische Studie. 99 S. (Leipzig, W. Engelmann, 1901.)

Die hesondere Wichtigkeit der Erforschung der Eigenschaften colloidaler Stoffe erhellt aus der grofsen Rolle, die diese in der Natur spielen; hesteht doch die lebende Materie, im Gegensatz zu dem lehlosen Mineral, fast ausschliefslich aus Colloiden. Durch die klassischen Uutersuchungen der letzten Zeit auf diesem Gebiete erscheint ein näheres Eingehen auf die vorliegeude Schrift, die über die hisherigen hierher gehörigen Arbeiten und besonders über die eigenen grundlegenden Befunde des Verfassers zusammenfassend berichtet, gehoten.

Zuerst heschäftigt sich Verfasser mit den allgemeinen Eigenschaften der Colloide, besonders der Sole. [Mit „Sol“ hezeichnete Graham das (pseudo-) gelöste Colloid, das durch Elektrolyte gefällt und in das coagulirte, gelatineartige „Gel“ übergeht.] Diese sind: 1. Die Eigenschaft, iu wässeriger Lösung im Vergleich zu den Krystalloiden nur sehr langsam zu diffundireu. 2. Ihr sehr geringer osmotischer Druck uud dementsprecheud die äufserst geriuge Dampfdruck- und Gefrierpuuktserniedrigung in Wasser, welche Beträge wieder das directe Mafs für die „Trennungsarheit“, d. h. die Arheit, die zur Trennung des „Lösungsmittels“ und des „Gelösten“ von einander nötig ist, ahgeben. Aus dieser Thatsache erscheint, wenn man nicht eiu ahnorm hohes Moleculargewicht der Colloide in den betreffenden Lösungen annehmen will, der Schlufs berechtigt, dafs wir es bei den colloidalen Lösungen nicht mit wirklichen Lösungen, sondern mit mechanischen Gemengen in äufserst feiner Vertheilung zu thun haben. 3. Ihre elektrische Wanderung, indem sie, gleich feinen Suspensionen, mit einem elektrischen Potentialgefälle oder gegen dasselbe sich bewegeu. 4. Die Coagulation (Flockungserscheinung) durch Zusatz geringer Mengen von Elektrolyten, wiederum in Uehereinstimmung mit dem Verhalten von feinen Suspensionen, z. B. von Tripel, Kaolin. In der Erörterung über die Natur dieser Erscheinung widerlegt Verfasser Starks Annahme (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 371 und 584), nach welcher die Abscheidung gelöster Luft an den suspendirten Theilchen infolge des Zusatzes gewisser Stoffe die Coagulation verursacht, und stellt — unter Berücksichtigung, dafs Colloide wie Suspensionen eine elektrische Potentialdifferenz gegen das umgebende Medium hesitzen — die Theorie auf, dafs „es sich auch [wie bei dem Lippmannschen Phänomen] hei der Coagulation um eine capillarelektrische Oberflächeuverkleinerung handelt, welche um so schneller verläuft, je gröfser, durch Verminderung der Potentialdifferenz unter gleichzeitiger Adsorptiou, die Oberflächenspanuung der Suspension gegen das Medium wird“. 5. Die Adsorption; das coagulirend wirkende Ion geht mit in den Niederschlag ein. Mit dieser Eigenschaft hängt die für die Färherei, Gerherei, Physiologie u. s. w. wichtige Erscheinung zusammen, dafs Suspensionen nnd colloidale Niederschläge erhehliche Mengen von gelösten Stoffen, Salzen, Säuren, Baseu, mit sich niederreifsen, bis ein Theilungsgleichgewicht dieser Stoffe zwischen Lösung und Niederschlag eingetreten ist (van Bemmelen). 6. Irreversible Zustandsänderungen uud Hysteresis. Die erste Erscheinung besteht darin, dafs Colloide, hesonders die Sole, mit der Zeit von selbst in stabilere Zustände übergehen, so z. B. ihre optischen Eigenschaften, Viscosität u. s. w. ändern, und zwar um so schneller, je höher die Temperatur ist. Die von van Bemmelen studirte Hysteresis hetrifft die Eigenthümlichkeit der Colloide, Eigenschaften zu besitzen, welche in deutlicher Weise von der Vorgeschichte des Colloids, seinem Alter, seiner Vorwärmuug nnd deren Dauer u. s. w. ahhängen. 7. Undurchlässigkeit für andere Colloide, worauf die von Graham ausgeführte Trennung der Colloide von den Krystalloideu mittelst Dialyse beruht. Durch dieses Verhalten läfst sich auch eine Erklärung dafür gehen, warum in Gegenwart eines Colloids ein zweites, das sonst durch ein Fällungsmittel unlöslich abgeschieden wird, in Lösung bleibt. 8. Optische Inhomogenität (vergl. Linder und Picton, Rdsch. 1892, VII, 221). Colloide Lösungen, die, wie es vielfach, so z. B. bei einem colloidalen Sol von Eisenhydroxyd, beobachtet wurde, unter den hesten Mikroskopen keine heterogene Theilchen erkennen liefsen, zeigten doch das Tyndallsche Phänomen: das diffuse Licht wurde, im Gegensatz zu echten fluorescirenden Krystalllösungen, polarisirt. „Die Polarisation des diffusen Lichtes ist ein Beweis dafür, dafs es reflectirtes Licht ist, und dafs somit Flüssigkeiten wie das Eisenoxydsol noch Theilchen enthalten, welche zwar zu klein zur mikroskopischen Sichtbarkeit sind,

welche jedoch noch grofs genug sind im Verhältnifs zur Gröfse der Lichtwellen, um diese zu polarisiren. Es dürfte dies der empfindlichste Nachweis einer Inhomogenität sein, den wir für solche Medien besitzen."

Durch elektrische Kathodenzerstäuhung von Metalldrähten unter Wasser (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 132) ist es nun Verfasser gelungen, Theilchen von der erwünschten Gröfsenordnung — die höchstens 1000 bis 10000 mal gröfser als die sogenannte Moleculardimension sein kaun — darzustellen uud so collodiale Lösungeu reiu synthetisch zu erhalten; dadurch hekam die Annahme, dafs die Sole nur äufserst feine Suspensionen sind, eine neue Stütze.

Verfasser theilt dann ausführlich die geschichtlichen Daten über die Erzeuguug feinvertheilter Metallschichten durch elektrische Zerstäuhung, wie auch die geuaue Beschreibung der von ihm benutzten Methode zur Herstellung von Goldsol, der colloidalen Sole von Platin, Iridium, Palladium, Silher und Cadmium, und auch deren Eigeuschaften mit. Die vielen Einzelheiten müssen im Original nachgelesen werden.

In einem zweiten gröfseren Abschnitte werden „die fermeutähnlichen, katalytischen Wirkungen des colloidalen Platins und anderer Metalle, ihre Gesetze und Lähmungen, hesonders bei der Katalyse des Wasserstoffsuperoxyds" besprochen. Bezüglich der hier dargelegten überaus interessanteu und wichtigen Befunde müssen wir, um nunöthige Wiederholungen zu vermeiden, auf das in diesen Blättern erschieuene ausführliche Autoreferat (Rdsch. 1900, XV, S. 137) verweisen.

Die weitgeheude Analogie zwischen der katalytischen Wirkung der Enzyme und der chemischen Contactwirkungen vou Metallen, besonders beim Platin, hat bereits Berzelius hervorgehoben. Eingehend ist dann die katalytische Zersetzung des H_2O_2 in Wasser und Sauerstoffgas sowohl durch Platiu als durch Fermentwirkung von Schönbein studirt worden; doch konnte man genaue quantitative Untersuchungen über diese Erscheinung („das Urbild aller Gährungen") erst daun anstellen, als es gelungen war, das Platin in demselben Zustande wie die Enzyme, als Colloide, darzustellen. Besouders auffalleud ist die Aualogie zwischen Enzymeu und Gold- und Platinsolen iu der starken Beeinträchtigung (Lähmung) ihrer Wirksamkeit durch Zusatz ganz geringer Mengen gewisser Gifte. So inactivireu schon 0,0000001 g-Mol. H_2S; 0,000000005 g-Mol. HCN; 0,0000001 g-Mol. J_2; 0,00004 g-Mol. NH_2OH; 0,0003 g-Mol HCl pro Liter sehr merklich. Stark lähmend wirkeu auch Kohlenoxyd, Arsenwasserstoff, Schwefelkohlenstoff und viele andere Stoffe, schwächer Nitrohenzol, Flufssäure und Fluorammonium; nahezu gar nicht wirksam siud Kaliumchlorat, Schwefel-, Salpetersäure, Aether, Alkohol u. s. w. — Bei den Vergiftungen mit HCN, CO, P, PH_3, Na_2SO_3, $NH_2 . OH$ u. s. w. trateu „Erholungserscheinuugen" auf, was aus der leichten Oxydirharkeit dieser Stoffe zu erklären ist. Die Gründe für das Zustandekommen dieser Inactivirung fafst Verfasser in vier Puukten zusammen:

1. Der in Platin chemisch gebundene oder adsorbirte Sauerstoff, der nach der Annahme von Haher und Grinberg zur Platinkatalyse des H_2O_2 nöthig ist (s. u.), wird von den Reductionsmitteln wie Schwefelwasserstoff, Kohlenoxyd, Phosphor, Blausäure zerstört.

2. Durch Zusatz der giftigen Stoffe wird die Platinoberfläche chemisch oder mechanisch verunreinigt bezw. durch eine unwirksame Schicht bedeckt. (Etwa bei der Ahscheiduug von Schwefel aus Schwefelwasserstoff oder vom Calomel aus Sublimat.)

3. Das Platiu wird chemisch angegriffen oder aufgelöst; dies ist möglich bei der Wirkung der Blausäure und Salzsäure.

4. Der Oberflächenzustand und damit auch die Adsorptions- und katalytische Wirkung des Platins ändert sich, da infolge der Bildung complexer Verbindungen (wie H_2PtCy_4) seine Potentialdifferenz gegen die Lösung und damit seine Oberflächenspanuung eine Aenderuug erleidet. Dieser Fall kann vorliegen bei Vergiftungen durch HCN, H_2S, Hydroxylamin, CO u. s. w.

Im letzteu Theile des Werkes heschäftigt sich Verfasser mit deu verschiedenen Theorien, die die Katalyse erklären sollen. Die beste Darstellung des Vorganges hei der Platinkatalyse des H_2O_2 scheint Verfasser die Aunahme Habers zu geben. Nach dieser erfolgt die Katalyse iu zwei Stufen, in Bilduug einer Platinsauerstoffphase (nach der Gleichung: $yH_2O_2 + nPt = Pt_nO_y + yH_2$) uud danu in Reduction derselben durch H_2O_2 unter Entwickelung von Sauerstoffgas ($Pt_nO_y + yH_2O_2 = nPt + yH_2O + yO_2$). Aehnlich fafste Schönhein die H_2O_2-Katalyse durch Bleiessig als eine ahwechselnde Oxydation uud Reduction des Bleioxyds auf, es erfolgt also eine successive Addition uud Abspaltung des Katalysators.

Zum Schlusse verwahrt sich Verfasser dagegen, als wolle er „irgend eine geheimnifsvolle Identität zwischen den Metalleu und den Enzymeu aufstellen. Aber wenn man sich auch vor Uebertreibuugeu der allerdings überrascheuden zahlreichen Analogien zu hüten hat, so mufs man doch die colloidalen Metallsole (und wahrscheinlich auch Sole von MuO_2 u. s. w.) in vielen Beziehungeu wenigstens als anorganische Modelle der organischen Enzyme hetrachten".

P. R.

Emil Werth: Blüthenbiologische Fragmeute aus Ostafrika. Ostafrikanische Nectarinieublumen und ihre Kreuzungsvermittler. Ein Beitrag zur Erkenntuifs der Wechselbeziehungen zwischen Blumen- uud Vogelwelt. (Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg 1900, Bd. XLII, S. 222—260.)

Die vielumstrittene Frage, welche Bedeutung gewissen in den Tropen der alten und neuen Welt regelmäfsig bestimmte Blumen besuchenden Vögeln für die Uehertragung des Pollens dieser Pflanzen zukommt, und inwieweit jenen Vögeln in diesen Gegendeu

eine ähnliche Rolle zufällt, wie sie in den gemäfsigten Zonen ausschliefslich Blumennahrung suchenden Insecten vorbehalten bleibt, ist in neuerer Zeit wieder mehrfach erörtert worden. Speciell für die Honigvögel oder Nectariniiden, welche die amerikanischen Kolibris in den Tropen der alten Welt vertreten, haben namentlich die Untersuchungen Scott-Elliots in Südafrika und Madagaskar wichtige Aufschlüsse gebracht. (Vergl. Rdsch. 1890, V, 490.) Fast gleichzeitig machte auch Galpin einige Beobachtungen über ornithophile Blumen Südafrikas bekannt. Neuerdings hat Volkens Untersuchungen über vogelblüthige Pflanzen des Kilimandscharogebietes veröffentlicht. Einen ausgezeichneten Ueberblick über die gesammte Literatur bis zum Jahre 1897 gab Loew (Rdsch. 1897, XII, 523).

Herr Emil Werth hat ganz unabhängig von diesen Arbeiten im Küstengebiete des tropischen Ostafrika Untersuchungen über die Ornithophilie angestellt, deren allgemeine Ergebnisse mit den Resultaten, zu denen die genannten Forscher kamen, übereinstimmen. Im einzelnen aber bringen diese Untersuchungen höchst interessante, neue Beobachtungen über die Blütbeneinrichtungen ornithophiler Pflanzen. Auf eine specielle Darstellung dieser Verhältnisse, die Verfasser mit Hülfe von Abbildungen erläutert, müssen wir hier verzichten. Im Folgenden geben wir, unter möglichstem Anschlufs an die Darstellung des Verfassers, einen Ueberblick über die wichtigsten Thatsachen, die seine Untersuchungen ergeben haben.

Oft ist auf die auffallende, meist lebhaft rothe Färbung ornithophiler Blumen hingewiesen worden. In der That bietet die grofse Mehrzahl der beobachteten Blüthenformen eine Bestätigung hierfür. In scharlach-, purpur- oder mehr oder weniger braunhis gelbrothen Farbentönen prangen die Blüthen von Aloë-, Kniphofia-, Erica- und Halleriaarten, ferner die der Kigelia aethiopica, von Leonotis- und Erythrinaarten, von Hibiscus rosa sinensis und vielen Loranthusarten; lebhaft gelbe Farbe zeigen Salvia aurea und viele Hibiscusarten und den letzteren nahestehende grofsblüthige Malvaceen anderer Gattungen. Gerade diese Farben sind es auch, die häufig im Gefieder der männlichen Vögel auftreten und diese den unscheinbar gefärbten Weibchen gegenüber auszeichnen. So hat von den im deutschostafrikanischen Küstengebiet häufigsten Nectarinien Cinnyris gutturalis eine rothe Brust, und Anthotreptes hypodila eine lebhaft gelbe Unterseite. In mehreren Fällen konnte nachgewiesen werden, dafs die den Nectarinien augenscheinlich am meisten zusagende rothe Farbe erst aus einer anderen Blüthenfarbe hervorgegangen ist. Oft wird die rothe Farbe der Nectarinienblumen noch dadurch besonders gehoben, dafs gleichzeitig neben ihr, innerhalb desselben Schauapparates, andere nicht weniger lebhafte Färbungen auftreten. Ein derartiges Colorit tritt in ausgezeichneter Weise bei Strelitzia Reginae auf; auch die gelben Hibiscusarten mit dem dunkelkarminrothen Saftmal im Grunde der Krone können wir hierher rechnen.

Bei einer Anzahl der beobachteten Blüthenformen vermissen wir jedoch eine lebhafte Färbung vollständig. Sie zeigen sich in weifsem oder unscheinbar gelblich-weifsem (crèmegelbem) Kleide und scheinen sich daher schwer mit der eben angenommenen Richtung der Farbenliebhaberei der Honigvögel in Einklang bringen zu lassen. Doch nur scheinbar, denn ihre abweichende Färbung läfst sich leicht und ungezwungen erklären. Die weifsen Blüthen vieler dem Myrtaceentypus zuzurechnender Formen stellen gleichzeitige Anpassungen an Sphingiden (und wahre Falter) und an Nectarinien dar, und es kann uns daher nicht wundern, wenn wir eine sowohl am Tage wie auch in der Dämmerung sich bemerkbar machende Blüthenfarbe antreffen; eine rothe Blume aber würde nach Sonnenuntergang kaum noch aufzufinden sein. Bei Ceiba pentandra, Ravenala madagascarieusis und auch Musa paradisiaca dagegen kann an solch doppelseitige Anpassung nicht gedacht werden. Hier ist es vielmehr die relativ grofse Ursprünglichkeit, welche diese Blüthen auszeichnet und neben ihren sonstigen Eigenthümlichkeiten auch die unscheinbare Färbung erklärt. Eine solche, im wesentlichen durch einfaches Verbleichen der ursprünglich grünen Organe zu stande kommende Färbung ist ohne Zweifel die älteste Blumenfarbe überhaupt; sie findet sich namentlich bei Blumeneinrichtungen erhalten, die in keiner Weise eine nach einer bestimmten Richtung weisende Differenzirung verraten und zu regelmäfsiger Pollenübertragung gerade der primitivsten, am wenigsten intelligenten Blumeninsecten bedürfen (viele Pandanaceen, Araceen u. s. w.).

Bei Ravenala madagascariensis ist dies ohne weiteres einleuchtend, denn nicht nur tragen die riesigen Blüthen dieser Pflanze, die durch die langen, zugespitzten Kronblätter einem gebleichten Blattsprosse vom monokotylen Typus durchaus ähnlich sehen, unverkennbar ein primitives Gepräge zur Schau, sondern wir haben in Strelitzia auch die in gleicher, oder fast gleicher Richtung weiter fortgeschrittene Form vor uns, die nun in der That auch in der Färbung den Anforderungen, die wir an Nectarinienblumen stellen, gerecht wird. Bei der Blüthe von Musa tritt das ursprüngliche Gepräge nicht mehr so deutlich hervor, doch erinnern auch hier die Organe der Blüthenhülle, namentlich das vordere des inneren Kreises mit seiner vorragenden, nutzlosen Spitze und diejenigen des äufseren Kreises, wenn sie, was gelegentlich vorkommt, isolirt auftreten, noch sehr an die betreffenden Organe der verwandten Ravenala. Bei Musa paradisiaca finden wir aber auch eine den Honigvögeln zusagende Färbung schon bis zu einem gewissen Grade ausgeprägt in der schwach gelben Färbung der Fahne und den dunkelcarminrothen Deckblättern. Bei anderen Musaarten läfst sich eine Steigerung der Farbe des Schauapparates constatiren, und zwar häufiger, als in der Blüthenhülle selbst, in den Deckblättern. So sind diese z. B. bei Musa superba Roxb. schön

rosa und bei Musa rosacea Jacq. hellcarminroth gefärbt.

Auch bei Ceiba pentandra können wir endlich nicht im Zweifel sein, dafs ihre Blüthen ebenso wie die der meisten anderen Bombacaceen ebenfalls einen sehr alten Typus darstellen. Dafs bei ihnen die weifsliche Färbung nicht als Anpassung an einen bestimmten Besucherkreis gelten kann, geht schon daraus hervor, dafs die Blüthen der verwandten Adansonia digitata, welche honiglos sind, aber durch ihre nach Hunderten zählende Menge von Staubgefäfsen zahlreiche pollensammelnde Insecten anlocken, die gleiche Farbe zeigen, die überhaupt innerhalb der Familie vorherrschend ist. Bei einigen amerikanischen, wahrscheinlich ebenfalls ornithophilen Vertretern der Bombacaceen ist durch rothe Färbung von Staubfäden und Griffel bereits ein wirksamerer Schauapparat zustande gekommen.

Die Gestalt der Nectarinienblumen zeigt eine eben so grofse Mannigfaltigkeit, wie die der Schmetterlings- und Bienenblumen, weist aber doch stets durch besondere Eigenthümlichkeiten auf die Lebensgewohnheiten und Körperformen der Honigvögel hin. Dies tritt naturgemäfs am wenigsten hervor bei den gleichzeitig Honigvögeln und Faltern angepafsten Blüthen des Myrtaceen- und Erythrinatypus, obgleich auch schon hier die Dimensionen auf relativ grofse Blumenbesucher hindeuten. Bei den röhrenförmigen Blüthen des Aloëtypus ist bezeichnend die bestimmte, wenig variable Länge derselben, die mit der durchschnittlichen Länge des Nectarinienschnabels übereinstimmt. Röhrenförmige Bienenblumen sind, abgesehen von sonstigen Eigenthümlichkeiten, kürzer, Falterblumen oft länger, meist aber weit enger, entsprechend dem dünnen Rüssel dieser Thiere. Am klarsten treten uns diese Unterschiede entgegen, wenn wir nahverwandte Formen neben einander stellen, z. B. die ornithophilen Aloë- und Kniphofiaarten und die sphingophilen Sansevieriaarten; ebenso vogelblüthige Ericaarten neben bienenblüthige Formen dieser Gattung (z. B. unsere Erica tetralix). Eine andere, gerade bei den Röhrenblüthen markant hervortretende Eigenthümlichkeit vieler Nectarinienblumen ist eine dem charakteristisch geformten Schnabel dieser Vögel entsprechende Krümmung, wie sie sich bei gewissen Aloë-, Kniphofia- und Ericaarten, auch sehr schön bei Halleria und vielen anderen Blumen der afrikanischen Flora findet.

Bei den lippenblüthigen Formen ist die Reduction der Unterlippe und damit das Fehlen des Anflugsplatzes, der die bienenblüthigen Lippenblumen allgemein auszeichnet, ein charakteristisches, mit der Gestaltung und Lebensgewohnheit der Honigvögel zusammenhängendes Merkmal. Die Vögel sind zu grofs und schwer, um sich an der Unterlippe anzuklammern, die daher bei kräftiger Ausbildung für sie nur ein Hindernifs wäre.

Eine andere Eigenthümlichkeit ornithophiler Blüthen, auf die Volkens besonders aufmerksam gemacht hat, ist die erhebliche mechanische Festigung bestimmter Blüthentheile, wie sie besonders die Pollenexplosionsblumen von Loranthus, Protea und Ravenala auszeichnen, und welche nach Volkens auf die relativ grofse Kraft der blumenbesuchenden Vögel hinweist. Den meisten Nectarinienblumen gemeinsam ist endlich die auffallend starke Nectarabsonderung, welche nur da weniger in die Augen tritt, wo viele Einzelblüthen zu einem dichten Stande vereinigt sind (z. B. Loranthus, Protea).

Obwohl man die Nectarinien schon lange als Blumensauger bezeichnet hat, wird doch neuerdings von zoologischer Seite behauptet, dafs die Honigvögel die Blüthen nur besuchen, um die darin enthaltenen Insecten herauszuholen. Herr Werth weist nun nach, dafs sie einen ausgebildeten Saugapparat haben, der sie befähigt, den oft ziemlich versteckten Honig aus den Blüthen zu gewinnen. Die obere und die untere Schnabelhälfte passen luftdicht auf einander und bilden bei leichtem Oeffnen des Schnabels an der Spitze ein Saugrohr, durch das der von der vorstreckbaren, zweispitzigen Zunge aufgeleckte Honig in den Schlund befördert wird. Es ist das eine dem Saugrüssel der Bienen analoge Einrichtung. Durch den Versuch überzeugte sich Verf. von der Wirksamkeit des Saugrohrs. Bemerkenswerth ist auch, dafs die Zungenbeinhörner nicht, wie bei den meisten Vögeln, frei im Fleische endigen, sondern stark verlängert sind und am Hinterkopfe aufwärts bis zur Mitte des Schädels verlaufen, wo sie, wieder vereinigt, angewachsen sind. Hierdurch wird es den Vögeln möglich, die Zunge etwa 1 cm weit über die Schnabelspitze hinaus vorzustrecken, wenn die Zungenbeinhörner dem Schädel dicht angelegt werden, während sie bei eingezogener Zunge in ihrem Bogenzuge vom Schädel um einige Millimeter absteben. Verf. beobachtete den Vorgang des Saugens an gefangenen Vögeln und konnte auch wiederholt feststellen, dafs die Nectarinien im Freien die an den Kokospalmen zum Auffangen des Palmweins angebrachten Gefäfse aufsuchen und die süfse Flüssigkeit naschen.

Aber auch das Gebahren der Vögel beim Besuche der Blumen läfst unzweideutig erkennen, dafs sie es vor allem auf den dargebotenen Honig abgesehen haben. Das zielbewufste Eintauchen des Schnabels an der Stelle der Blüthe, welche den Honig fafst, ist gar nicht zu vergleichen mit dem unruhigen Benehmen eines Vogels, welcher nach kleinen Insecten sucht. Gegen die Annahme, dafs die Nectarinien durch den Honig angezogenen Insecten nachgehen, spricht ferner die Thatsache, dafs viele von den Vögeln besuchte Blumen so viel Honig absondern, dafs kleine Insecten einfach darin ertrinken (Ravenala, Musa usw.) Aufserdem wird jene Deutung unmöglich gemacht durch das Vorhandensein von Einrichtungen (Haarkränzen usw.), welche solchen Insecten den Eingang zum Honig verwehren. Auch die auffallend kurze Blüthezeit mancher Nectarinienblumen, welche höchst wahrscheinlich zu dem starken Nahrungsbedürfnifs unserer Vögel in Beziehung steht, spricht wenig zu Gunsten der Ansicht, dafs

diese Blüthen kleiner Insecten wegen aufgesucht werden. So öffnen sich die Blüthen der Kigelia aethiopica frühmorgens mit oder kurz vor Sonnenaufgang, um schon nach wenigen Stunden abzufallen; und gerade in der ersten Morgenstunde, wenn vom Insectenleben noch kaum etwas zu merken ist, werden sie eifrig von Nectarinien besucht. Endlich werden die Anpassungserscheinungen der Nectarinienblumen erst verständlich unter der Voraussetzung, dafs die Vögel dem Blumenhonig nachgehen; denn nur eine an bestimmter Stelle der Blüthe gebotene Nahrung, wie der Honig, kann die Besucher veranlassen, immer in gleicher Weise und gleicher Körperstellung bei der Ausbeutung derselben vorzugehen. Dafs die Nectarinien aufserdem auch Insecten verzehren und sie gelegentlich aus den Blüthen hervorholen, steht mit dem gewonnenen Ergebnifs nicht im Widerspruch.

Es wurde schon oben erwähnt, dafs die Nectarinien sich beim Honigsaugen nicht an der Blüthe selbst festhalten können. Zuweilen saugen sie nach Art der Schwärmer im Fluge; zumeist aber klammert sich der Vogel an den Blüthenstand oder einen in der Nähe der Blüthe befindlichen Zweig an und führt dann den Schnabel in dieselbe ein.

Aufgrund seiner Untersuchungen spricht Verf. die Ueberzeugung aus, dafs den Nectarinien in der tropischen Flora Afrikas eine ebenso grofse blüthenbiologische Bedeutung zukommt wie den in dieser Beziehung wichtigeren Insectengruppen, und jedenfalls eine bedeutendere als beispielsweise den Faltern für die mitteleuropäische Mittelgebirgs- und Tieflandflora. F. M.

E. C. Pickering: Das Spectrum der Nova Persei. (Harvard College Observatory Circular no. 59.)

Das Spectrum der Nova war Ende Mai so schwach geworden, dafs es nicht mehr länger mit stark zerstreuendem Spectralapparat photographirt werden konnte. Auch der tiefe Stand des Sterns am Abende war einer guten Beobachtung hinderlich geworden. Sofort nach dem Aufleuchten wurde eine Reihe von Aufnahmen am 11-zöll. Draperfernrohr begonnen, zuerst unter Benutzung von zwei Prismen, dann nach dem 19. März mit nur einem Prisma. Bei jenen Spectren betrug der Abstand von $H\beta$ bis $H\varepsilon$ 37,6 mm, bei diesen 18,0 mm. Am Achtzöller wurden inzwischen Aufnahmen mit viel geringerer Zerstreuung erhalten; sie gaben die Distanz $H\beta$ — $H\varepsilon$ gleich 5,7 und 1,4 mm. Als die Nova noch hell war, liefs man ihr Spectrum auf der Platte sich langsam verschieben, so dafs es nie überexponirt war. Diese Spectralbilder können auch bequem mit solchen verglichen werden, die nach starker Lichtverminderung des Sterns erhalten sind, wenn der Stern etwa 10. bis 11. Gr. geworden sein wird. Die am 11-Zöller erlangte Reihe von Aufnahmen wurde von Miss A. J. Cannon untersucht.

Die ersten photographischen Spectralbilder vom 22. bis 24. Febr. wurden schon früher beschrieben (Rdsch. XVI, 144). Seit dem 24. Febr. fanden zahlreiche Aenderungen statt. Schmale, dunkle Linien, vermuthlich Umkehrungen, traten auf den hellen Bändern auf, und diese wuchsen an Lichtstärke, verglichen mit dem Spectralgrunde. Die dunklen Bänder wurden schmaler und trennten sich in einigen Fällen in zwei oder mehr Theile. Ein besonders dunkles Band von 384,5 bis 385,6 $\mu\mu$ zwischen $H\eta$ und $H\zeta$, das am 24. Febr. so kräftig erschien wie $H\zeta$, schwand rasch dahin und war nach dem 28. Februar unsichtbar. Ein anderes dunkles Band bei $H\delta$ (405,6 bis 406,9) änderte sich nach dem 24. Febr. in Stärke, Breite und Wellenlänge. Die dunkeln Wasserstoffbänder verdoppelten sich, wurden hiernach schwächer und an Stelle der nebligen Bänder entwickelten sich zwei schmale, dunkle Linien. Auch das K-Band wurde unter Verdoppelung schwächer. Am 17. März stellten sich $H\gamma$, $H\delta$, $H\varepsilon$ und $H\zeta$ je als eine schmale, scharf gezeichnete, dunkle Linie dar, neben der bei sorgfältigster Prüfung eine äufserst schwache Begleitlinie auf der Seite nach Violet, deutlich getrennt, zu erkennen war. Bei $H\beta$ war die schwache Nebenlinie gut ausgeprägt. Das breite, dunkle Band K war nun ganz verschwunden und eine schmale, dunkle Linie war übrig geblieben von nur wenig gröfserer Intensität als die der Umkehrungslinie innerhalb des Bandes K.

Am 19. März hatte ein merkwürdiger Wechsel im Spectrum der Nova stattgefunden. Alle dunkeln Linien fehlten, ausgenommen die dunkeln Umkehrlinien auf den hellen Bändern; zugleich war das continuirliche Spectrum fast ganz unsichtbar. Die K-Linie fehlte ebenfalls. Die Aufnahme war bei 2stündiger Belichtung unter Anwendung von zwei Prismen erhalten worden. Seit dem 17. März hatte sich das helle Band $H\zeta$ eigenthümlich verbreitert oder gegen Violet verschoben; es reichte am 19. bis halbwegs gegen $H\eta$. Am 23. März war das continuirliche Spectrum wieder da und schmale, dunkle Linien standen neben den hellen Linien $H\gamma$, $H\delta$ und $H\varepsilon$ gegen Violet. Ferner waren noch drei andere dunkle Bänder sowie auch einige helle aufser den Wasserstofflinien vorhanden.

Am 27. März fehlten bei kräftigem, continuirlichem Spectrum die dunkeln Begleiter der H-Linien und blieben auch fernerhin unsichtbar. Bei 386,5 stand eine deutliche, schmale, dunkle Linie; eine schwächere befand sich bei 386,0. Von 380,6 bis 382,7 erstreckte sich ein mattes, dunkles Band, die Stelle 445,3 bis 448,9 war von einem hellen Bande eingenommen; beide Bänder scheinen mit Heliumlinien zusammenzufallen. $H\zeta$ lag am normalen Orte. Am 30. März war das Spectrum dem eben beschriebenen gleich, nur war die Linie 386,5 stärker geworden, während 386,0 fehlte. Das sehr kräftige, continuirliche Spectrum bildete sich bis weit ins Violet hinein ab, aufser einem unscharfen, dunkeln Bande von 377,5 bis 379,4 wurden aber keine Linien bemerkt. Das helle Band 490,8 bis 494,2 war schwach, das Band 499,0 bis 504,0 war dagegen heller als das Magnesiumband b. Nahe ebenso erschien das Spectrum am 1. April.

Nach einer längeren Periode wolkigen Wetters wurde erst am 12. April wieder eine gute Aufnahme erhalten, die abermals ein ungewöhnliches Spectrum lieferte. $H\zeta$ fehlte; an seiner Stelle befand sich ein helles Band von gleicher Stärke wie $H\beta$ und mit der Mitte bei 387,5. Dieses Band sowie $H\delta$ und $H\varepsilon$ besafsen gegen Roth einen scharfen, gegen Violet einen verwaschenen Rand. Erwähnung verdient das Vorkommen eines auffälligen dunkeln Bandes bei 387,5 im Spectrum von γ Velorum. Eine merkwürdige helle Linie stand sodann im Novaspectrum bei 438,4, nahe bei $H\gamma$ (434); der Zwischenraum zwischen beiden Linien erweckte den Anschein eines schwachen, leuchtenden Bandes. Tags darauf hatte das Spectrum der Nova wieder sein normales Aussehen angenommen. Die abnorme Beschaffenheit trat dagegen aufs neue auf am 26., sie war sogar noch ausgeprägter als am 12. April. Das Band bei 387,5 war das intensivste helle Band geworden. Das Band bei 500 hatte zugenommen, $H\beta$ und $H\delta$ waren schwächer geworden. Das continuirliche Spectrum fehlte. Das Magnesiumband b und das Band bei 492 waren unsichtbar. Am 27. April war das Spectrum wieder normal, der continuirliche Spectralgrund war recht deutlich, Band 387,5 fehlte jetzt. Im allgemeinen glich das Spectrum dem

vom 30. März. Der 28. April brachte ein abnormes Spectrum wie das vom 26. April. Die hellen Bänder erschienen am 26. April gegen Violet scharf begrenzt, während am 12. April der Rand gegen Roth sehr scharf gewesen war. Wird die Platte vom 12. auf die vom 26. gelegt, so wird der Gegensatz der Linienbegrenzung sehr auffällig.

Ein abnormes Spectrum gleich dem vom 28. April wurde wieder am 1. und 3. Mai constatirt. Die am 6. und 7. Mai noch gewonnenen Aufnahmen blieben wegen der ungünstigen Stellung der Nova ohne Ergebnifs.

Es ist aber nun sicher dargethan, dafs zwei verschiedene Spectraltypen in der Zeit vom 19. März bis 3. Mai sich ablösten, ein abnormes Spectrum, das am 19. März, 12., 26., 28. April, 1. und 3. Mai auftrat, und ein normales am 23., 27., 30. März, 1., 13. und 27. April. Merkwürdig ist die Thatsache, dafs das Auftreten des abnormen Spectrums jedesmal mit einem Lichtminimum zusammenfiel, ausgenommen am 12. April. Am 12. und 13. April war die Nova gleich hell (allerdings zwischen Maximum und Minimum befindlich), das Spectrum aber verschieden. Folgende Tabelle aller am 11-Zöller gemachten Aufnahmen zeigt diese Beziehung zwischen Spectralcharakter und Gröfse der Nova sehr deutlich:

1901	Spectrum	Gr.	1901	Spectrum	Gr.
17. März	Normal	3,8.	13. April	Normal	4,6.
19. „	Abnorm	5,0.	26. „	Abnorm	5,8.
23. „	Normal	3,6.	27. „	Normal	4,2.
27. „	„	4,1.	28. „	Abnorm	5,4.
30. „	„	4,2.	1. Mai	„	5,3.
1. April	„	4,1.	3. „	„	5,5.
12. „	Abnorm	4,6.			

Zu diesen Angabeu Pickerings mögen noch einige Bemerkungen gestattet sein. In der Beschreibung des Spectrums vom 27. und 30. März sind einige Bänder aufgeführt, die nahe beim Orte charakteristischer Linien in Nebelspectren stehen (Rdsch. IX, 479, 1894). Diese Nebellinien sind 386,9, 492,4, 500,7. Die zweite Nebellinie 495,9 wird nicht erwähnt. Auch bei 436, wo am 12. April ein schwach leuchtendes Band vermuthet wurde, steht eine Nebellinie. Der starke Wechsel sowohl in der Helligkeit wie im Spectrum kann als Beweis gewaltiger Störungen und Bewegungen in den glühend gewordenen Stoffmassen gelten. Die kommenden Monate dürften Anhaltspunkte dafür liefern, ob und wie ein Ausgleich der vorhandenen Druck-, Temperatur- und Geschwindigkeitsdifferenzen stattfindet. A. Berberich.

Emilio Oddone: Ueber den mittleren Durchsichtigkeitscoëfficienten für weite irdische Aussichten. (Rendiconti del Reale Istituto Lombardo. 1901, ser. 2, vol. XXXIV, p. 511—532.)

Die bisherigen Versuche über den mittleren Durchsichtigkeitscoëfficieuten der Luft für die Gesammtstrahleu des Sonnenlichtes betreffen nur entweder Entfernungen von weniger als einem Kilometer oder die ganze Dicke der Atmosphäre, über welche bei den astronomischen Messungen hypothetische Anuahmen zugrunde gelegt werden. Es schien daher dem Verf. erwüuscht, die grofse Lücke zwischen einem Kilometer uud der ganzen Atmosphäre durch neue Beobachtungen auszufüllen, um die Gültigkeit der Formel für die Beziehung zwischen Durchsichtigkeit und Abstand bei gröfseren Entfernungen einer Prüfung zu unterziehen.

Dafs die Schwierigkeiten, welche den Durchsichtigkeitsmessungeu auf grofse Entferuungeu anhaften, sich würden überwinden lassen, hoffte Verf. aus folgenden Beobachtungen: Von Pavia aus gesehen, bieten die Alpen, wenn der Himmel wenigstens theilweise heiter ist, ein grofsartiges Bild, in welchem die Helligkeiten der Schneefelder nach der Tagesstunde variiren; sie können oft von schönster Pracht in verwaschene Purpurfarbe übergehen, so dafs sie nicht mehr von dem benachbarten Gestein unterschieden werden können; besonders auffallend zeigt sich dies, wenn das Schneefeld an den Himmel grenzt; es nimmt unter Umständen genau die Helligkeit eines Himmelsabschnittes oder einer Wolke an. Man könnte nun die gleich beleuchteten, aber verschieden weit entfernten Schneemassen mit gleich hellen Wolken photometrisch vergleichen und so die Durchsichtigkeit der betreffenden Luftschicht ermitteln.

Herr Oddone entwickelt theoretisch die für diese Messungen zu benutzende Methode, die sowohl photometrisch als diaphanometrisch das gesteckte Ziel zu erreichen strebt; die erstere giebt exactere Werthe und besteht darin, dafs man unter den Bedingungen der Messung einen Fleck des Schneefeldes aufsucht, der die gleiche Helligkeit besitzt, wie der angrenzende Himmel; auf diese Stelle richtet man das eine Rohr des Photometers, während man das andere auf in der Nähe liegenden Schnee oder auf den Rahmen einstellt, der vorher mit dem Schnee verglichen war.

Verf. theilt die Ergebnisse von sechs im letzten Winter ausgeführten Messungen mit, von denen zwei auf dem Monte Perice (1462 m), zwei auf den Monte Grigna (2410 m) und zwei auf den M. Weifsmies (4031 m) sich beziehen; die Entfernungen zwischem dem nahen uud dem fernen Schneefelde waren 45 km, 85 km und 134 km und die mittlereu Durchsichtigkeitscoëfficienten pro 1 km (wenn die Luft das Sehen auf 100 km gestattet) ergaben sich $e^{-\alpha} = 0{,}95_4,\ 0{,}95_7;\ 0{,}98_9,\ 0{,}98_8;\ 0{,}99_3,\ 0{,}99_5$ (e ist die Basis der natürlichen Logarithmen und α der mittlere Absorptionscoëfficient). Die Coëfficienten sind also ziemlich hoch, nehmen mit der Entferuung zu, und die letzteu Werthe sind uur wenig kleiner als die, welche der senkrechten Durchsicht entsprechen. Herr Oddone hält es für möglich, anuäherud die Dicke der Atmosphäre in der Richtung des Zeniths aus diesen Messungen zu berechnen.

F. L. Tufts: Der Durchgaug des Schalls durch poröse Stoffe. (American Journal of Science 1901, ser. 4, vol. XI, p. 357—364.)

Die Fortpflanzung des Schalls durch poröse Körper suchte Verfasser in der Weise genauerer Messung zu unterziehen, dafs er zunächst den Widerstand gemessen, den diese Körper einem gleichmäfsigen Luftstrome vou bekannter Stärke eutgegensetzen; und um bei diesen Versucheu Complicationen möglichst fern zu halten, wählte er ein körniges Material, dessen Körner aus dem gewöhnlichen, in Gröfse und Gestalt vollkommen gleichmäfsigen Bleischrot bestand. Er verwendete drei verschiedene Korngröfsen: A von 4,37 mm Durchmesser, B von 2,79 mm und C von 1,22 mm; war ein cylindrisches Rohr mit diesem Schrot angefüllt, dann enthielt das Gefäfs uoch 40 % Luft, gleichgültig, ob das gröbste oder feinste Schrot verwendet wurde.

Die Versuche über deu Widerstand der Körnermasse gegen einen stetigen Luftstrom wurden in einer verticalen, 2,5 cm breiten Röhre angestellt, in welcher die Körner auf eiu Diaphragma aus Metallgaze geschichtet waren; aus einem Behälter mit comprimirter Luft konnte diese von oben iu die Röhre eingelassen und hier an einem seitlich angebrachteu Wassermanometer der Druck gemessen werden. Die durch die Körnersäule gepreifste Luft ging unten durch einen Gasmesser ins Freie und die Geschwindigkeit der Strömung wurde au der Zeit gemessen, während welcher ein Kubikfufs Luft durch den Apparat ging. Gemesseu wurde somit bei jedem Versuche die Korngröfsc, die Länge der Schrotsäule, die Druckdifferenz an beiden Enden der Röhre und die Zeit für den Durchgaug eines bestimmten Luftvolumens.

Wurde mit eiuem Schrot, z. B. C, die Säule 10, 20, 30 u. s. w. cm lang genommen und der Ueberdruck am oberen Ende entsprechend 1, 2, 3 u. s. w. cm Wasser, dann waren die Zeiten für das Durchfliefsen eines Luftvolumens durch die verschiedenen Längen des Materials gleich. Der Quotient aus dem Ueberdruck, dividirt

durch die Länge der Säule, heifse der „Druckgradient“; das erzielte Ergebnifs sagt somit aus: Bei gegebener Schrotgröfse uud bestimmtem Druckgradienten ist die Geschwindigkeit der Luftströmung durch das Schrot unabhängig von der Säule, das heifst, unter sonst gleichen Umständen ist der Widerstand direct proportioual der Läuge oder Dicke des Materials. Die Versuche wurden mit Druckgradienten zwischen $^1/_{30}$ und $^1/_5$ cm Wasserdruck auf 1 cm Materiallänge, und mit Säulen von 5 bis 70 cm Länge ausgeführt; und alle drei Schrotgröfsen baben dieselhe Regelmäfsigkeit ergeben.

Weitere Versuche bezogen sich auf das Verhältnifs des Ueberdruckes zu der Luftströmung. Die Schrotsäule war 69 cm lang, der Ueherdruck variirte zwischen 1 und 26 cm Wasser; die Zeiten, welche nöthig waren, damit 0,1 Kuhikfufs Luft durch die Säule ging, war hei dem Ueberdruck von 1 cm Wasser für das Schrot $A = 48{,}5$ sec., für $B = 101$ sec., für $C = 484$ sec. und beim Ueberdruck von 26 cm waren die drei Werthe 6,4 sec., 9,7 sec., 24 sec. Aus den erhaltenen Zahlen folgte, dafs die Geschwindigkeit der Luft weniger schnell ahnahm, als der Druckgradient wuchs, und zwar war diese Geschwindigkeitsdifferenz ausgeprochener hei dem groben Korn als beim feinen; ferner war sie merklicher bei niedrigen als bei hohen Druckgradienten. Die Vergleichung der verschiedeneu Körner zeigte, dafs der Unterschied zwischen den Widerständen der einzelnen Materialien sich um so mehr der Null nähert, je gröfser der Druckgradient ist.

Um nun mit deu vorstehenden Ergebnisseu vergleichbare Beobachtungen über den Durcbgang von Tönen auszuführen, war eine düune Kautschukmembran über einen Messingring gespannt, der in einer Oeffnuug eines Holzblockes steckte; in der Mitte der Membran schwehte ein Index aus Zinnfolie mit einer kleinen, eiueu Lichtstrahl durchlassenden Oeffnung vor einem Mikroskop, mit dem die Schwingung der Haut heobachtet werden konnte. Ueber der Membran stand luftdicht eiu Trog, in den das zu untersuchende, körnige Material gehracht war; die Memhran bildete mit der Luft im Troge ein einziges schwingendes System und ihre Schwingungen mufsten von hin und her gehenden Bewegungeu der Luft im Troge begleitet sein. Eine 50 cm entfernte, mit der Membran unison gestimmte Orgelpfeife erzeugte die zu untersuchenden Töne, deren Amplitude in der Membran mit dem Mikroskop gemessen werden konnte. Der Druck des Anhlasens blieb constant und die Amplitude der Membranschwingung wurde gemessen nach jedem Hinzufügen einer Schicht vou 0,5 cm Schrot. Der benutzte Ton machte 150 Schwingungen in der Secunde, die Dicke der Schrotschicht variirte zwischen 0 und 3 cm; die Amplituden der Schwingungen, welche bei 0 Schrot $^{60}/_{80}$ Millimeter betrugen, waren bei 0,5 cm Schrot für $A = 24$, für $B = 18$ uud für $C = 10{,}5$ und hei einer Schichtdicke von 3 cm waren die entsprechenden Amplituden 5,5; 4; 2. Die in einer Tabelle zusammengestellten Versuchsergebnisse lebren, dafs „der Widerstaud, den körnige Materialien der hin und her gehenden Bewegung der Luftttheilchen in einer Schallwelle entgegenstellen, unter sonst gleichen Bedingungen proportional ist der Dicke des Materials. Die Beziehung zwischen Widerstand und Dicke ist daher dieselhe, wie sie bei directen Luftströmungen als gültig gefunden war“.

Beobachtungen wurden auch gemacht über den Durchgang des Schalls und directer Luftströme durch poröse Materialien von gewebter Textur, wie Sacktuch, Batist, Baumwollenflanell und andere. Bei diesen war es viel schwieriger, genaue Resultate zu erzielen, als mit Schrot, wegen der verschiedenen Packung. Wendete man stets denselben Druck an, so war die Verschiedenheit der Packung fast ausgeschlossen und die Resultate zeigten dann, dafs der Widerstand, den solche Stoffe dem Durchgang des Schalls und directer Luftströmungen entgegenstellen, direct proportional war der Dicke oder Anzahl der Schichten des verwendeten Materials, gerade so wie bei den körnigeu Materialien. Die relative Durchlässigkeit verschiedener poröser Körper für den Schall ist von besonderen Umstäuden abhängig, welche noch Gegenstand des Versuches sind.

R. J. Strutt: Ueber die Leitfähigkeit der Gase unter der Wirkung der Becquerelstrahlen. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 126—128.)

Die Abhandlung, über welche Verf. zunächst einen kurzen Auszug veröffentlicht, giebt eiuen Bericht über Versuche, welche die relative Leitfähigkeit der Gase unter der Eiuwirkung von Becquerelstrahlen verscbiedener radioactiver Körper feststellen sollten. Als wesentliche Grundhedingungen für die zu ermittelnden Constanten werden angegeben, dafs die auf das leitende Gas verwendete E. M. K. grofs genug sein mufs, um alle von deu Strahlen erzeugten Ionen zu consumiren, und dafs der Druck des Gases so niedrig sein mufs, dafs kein merklicher Bruchtheil der Strahlung von demselhen absorhirt werden kann. Ist dies nicbt der Fall, dann sind die Gasschichten, die der radioactiveu Fläche näher sind, stärkerer Strahlung exponirt als die eutferntereu; die zur Wirkung gelangende Strahlungsintensität wird daun von dem Absorptionsvermögen bei dem betreffenden Drucke abhängen, und das gefundene Verhältnifs der Leitfähigkeiten zweier Gase bei demselhen Drucke wird nicht das Verhältnifs ihrer Leitfähigkeiten unter beliebig starker Strahlung gehen.

Die bei den Versuchen verwendeten Arten der Strahlung waren: 1. die am stärksten durchdringenden Strahlen des Radiums, die vom Magneteu abgelenkt werden, 2. die leicht ahsorbirten Strahlen des Radiums, welche nicht so ablenkbar sind, 3. und 4. die Strahlen von zwei verschiedeneu Poloniumstücken, 5. die Strahlen von Uransalz.

Die Messungen wurden in folgeuder Weise ausgeführt: Eine Schicht des radioactiven Körpers wurde auf den Boden eines flachen Messingkastens gelegt, der das zu untersuchende Gas enthielt. In diesem Kasten und parallel zu seinem flachen Deckel befand sich eine Elektrodenscheibe, die von einem luftdicht durch einen isolirenden Ebonitpfropfen hindurchgehenden Messingstab getragen wurde. Aufsen wurde der Kasten anf einem hohen Poteutial durch eine Batterie erhalten und der durch das Gas hindurchgehende Strom wurde gemessen an dem Ansteigen des Potentials in der isolirten Elektrode, welches von einem mit ihr verbundenen Quadrantelektrometer angegeben wurde. Wollte man nur die durchdringenden Strahlen des Radiums verwenden, so wurde eine 0,007 cm dicke Kupferscbeibe zwischen die radioactive Substanz und das Gas gestellt. Die untersuchten Gase und Dämpfe waren: Wasserstoff, Luft, Sauerstoff, Kohlensäure, Cyan, Schwefeldioxyd, Chloroform, Jodmethyl und Tetrachlorkohlenstoff.

Die allgemeinen Ergebnisse sind, dafs 1. sowohl die ablenkbaren als die nicht ablenkharen Strahlen relative Leitungsfähigkeiten erzeugen, die nahezu, aber sicherlich nicht ganz gleich sind den relativen Dichteu der Gase; 2. dafs alle verschiedenen, nicht ablenkbareu Strahlen dieselben relativen Leitfähigkeiten gehen, während die ablenkbaren Strahlen etwas verschiedene relative Leitfähigkeiten veranlassen. Beide Arten von Strahlen unterscheiden sich in dieser Beziehung scharf von den Röntgenstrahlen, welche mehrere mal gröfsere relative Leitfähigkeit geben als die relativen Dichten bei den Gasen, welche Schwefel oder die Halogene eutbalten.

H. Arctowski und A. F. Renard: Vorläufiger Bericht über die während der Expedition der „Belgica“ gesammelten marineu Sedimente. 30 S. (Mémoires de l'Acad. roy. de Belgique, 1900, t. LXI, S.-A.)

Die Verf. gehen einen vorläufigen Ueberblick über die während der belgischeu Südpolarexpedition aus-

geführten Tiefenmessungen, deren Hauptergebnifs der Nachweis der Existenz eines bis zu 4080 m tiefen Meeresarmes ist, der die Südspitze Südamerikas von der Antarktis trennt, ziemlich allmählich zu dieser hin bis zu 3000 m etwa ansteigt, um dann sich plötzlich zu einem submarinen, in etwa 500 m Tiefe gelegenen Plateau zu erheben.

Auch die Untersuchung der dabei gewonnenen Proben der Tiefenablagerungen ergaben die Existenz pelagischer Sedimente, deren wahre Natur aber verhüllt ist durch Beimengungen terrigener Bildungen, wie z. B. geschrammter und geschliffener Geschiebe, die durch Gletschertransport in das Meer hinausgetragen worden sind. Mit gröfster Wahrscheinlichkeit ist die Existenz dieser Gletscher nach Süden hin anzunehmen und zu vermuthen, dafs dieser bathymetrisch neu entdeckte antarktische Continent von einer Inlandseisdecke verhüllt ist. A. Klautzsch.

A. Garbe: Untersuchungen über die Entstehung der Geschlechtsorgane bei den Ctenophoren. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1901, Bd. 69, S. 472—491.)

Die Entstehung der Geschlechtsproducte ist bei den Cölenteraten insofern von besonderem Interesse, als Eier und Spermatozoen im einen Falle aus dem äufseren, im anderen Falle aus dem inneren Keimblatt des Körpers hervorgehen. Das erstere Verhalten zeigen die Hydromedusen und Siphonophoren, das letztere die Scyphomedusen und Anthozoen. Von den Ctenophoren (Rippenquallen), jenen mit den Cölenteraten verwandten, aber in mancher Hinsicht höher stehenden Formen, mufste es bisher zweifelhaft erscheinen, welches der beiden Keimblätter die Geschlechtsorgane aus sich hervorgehen lasse. Jedenfalls war bei ihnen sowohl von einem entodermalen Ursprunge die Rede (R. Hertwig, Samassa), wie sie andererseits auf das Entoderm zurückgeführt wurden (Chun). Im Hinblick sowohl auf die Cölenteraten mit ihrem verschiedenartigen Ursprunge der Keimzellen, wie auch die höheren Metazoen, mit denen die Ctenophoren gewisse Berührungspunkte haben, mufste eine Untersuchung der Entstehung der Geschlechtsorgane bei den Ctenophoren wünschenswerth erscheinen. Der Verfasser hat sie nun neuerdings auf Anregung von Herrn Prof. Seeliger (Rostock) unternommen, und es soll hier von seinen Angaben das allgemein Interessirende hervorgehoben werden.

Als Hauptuntersuchungsobject diente Pleurobrachia rhodopis, wovon das Material aus dem Adriatischen Meere stammte. Herr Garbe mufste, um die Herkunft der Keimzellen feststellen zu können, einige Stadien der Organentwickelung studiren, worauf hier jedoch nicht eingegangen werden soll. Es genügt zu erwähnen, dafs von jenem entodermalen Theile des Darmapparats, welchen man den Trichter nennt, in bestimmter Richtung Gefäfse ausgehen, sie seien kurz als Meridionalgefäfse bezeichnet. In den blinden Enden dieser Gefäfse beginnt die Bildung der Geschlechtsproducte und zwar treten in jedem Gefäfsstamme die Geschlechtszellen als drei kleine Haufen von Urkeimzellen auf. Anfangs sind nur wenige Keimzellen bemerkbar, doch vermehren sie sich sehr rasch, so dafs bald umfangreiche Complexe von Geschlechtszellen in den Gefäfswandungen liegen, schliefslich findet man hier nur noch Genitalzellen in dichter Masse an einander gedrängt. Die Rippenquallen sind Zwitter und zwar grenzen männliche und weibliche Geschlechtsproducte eng an einander; unmittelbar neben den Spermatozoen findet man grofse Eizellen.

Bezüglich der fortschreitenden Differenzirung der Geschlechtsproducte beobachtete der Verfasser ein Verhalten, welches auch bei der Eibildung bezw. Spermatogenese anderer Thiere häufig vorkommt, nämlich das Auftreten von Nährelementen. Bei der Ausbildung der weiblichen Keimzellen werden nicht alle derselben wirklich zu Eiern, sondern viele von ihnen bleiben sowohl in der Gröfse wie auch in der typischen Ausbildung der Eizellen zurück, ja sie nehmen schliefslich einen ganz anderen Charakter an und erscheinen fast wie Drüsenzellen; der Verfasser bezeichnet diese die heranwachsenden Eier umgebenden Nährzellen sogar als Schleimzellen und nimmt an, dafs die Eier sich auf ihre Kosten herausbilden.

Mit den Untersuchungen des Verfassers an P. rhodope stimmen diejenigen an P. pileus im ganzen überein, doch finden sich nach seiner Angabe die jungen Geschlechtszellen nicht nur in den Meridional-, sondern auch in den Magen- und Tentakelgefäfsen, zeigen also noch eine weitere Ausbreitung.

Als Hauptergebnifs der vorliegenden Untersuchung ist also festzustellen, dafs die Geschlechtsproducte der Ctenophoren (in Uebereinstimmung mit den früher von Chun gemachten Angaben) vom inneren Keimblatte her ihren Ursprung nehmen und nicht, wie ebenfalls vermuthet wurde, von taschenförmigen Einsenkungen des äufseren Blattes entstehen. K.

R. Kolkwitz: Ueber die Athmung ruhender Samen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1901, Bd. XIX, S. 285—287.)

Diese kurze Mittheilung enthält neue und sehr bemerkenswerthe Angaben zu der viel erörterten Frage der Lebensthätigkeit des ruhenden Plasmas. Verf. hatte sich zu seinen Untersuchungen einen besonderen, schnell und sicher arbeitenden Apparat hergestellt, der eine correcte Messung kleiner Kohlensäuremengen zuliefs. Als Versuchsobjecte dienten Gerstenkörner (Hordeum distichum). Bei einem Wassergehalt von 10 bis 11% (den sie beim Liegen im Laboratorium annehmen) athmeten diese Körner sehr schwach, denn pro Kilogramm wurden in 24 Stunden nur $\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ mg CO_2 ausgeschieden. Sobald aber bei Befeuchtung der Wassergehalt zunahm, stieg auch die Athmungsintensität schnell an, wobei der Feuchtigkeitsgrad von 15 bis 16% einen kritischen Wendepunkt bezeichnete. Bei 20% war die Athmung schon viel stärker, als sie bei lufttrockenen Körnern durch Erhöhung der Temperatur überhaupt erreicht werden kann. Bei 33 Proc. wurden pro Kilogramm in 24 Stunden etwa 2000 mg Kohlensäure ausgegeben, und wenn man dabei noch die Temperatur steigert und den Sauerstoffgehalt der Athemluft erhöht, wird die Respiration noch weit (etwa zehnmal) stärker.

Zerschneidet man die Körner der Quere nach in zwei Hälften, so kann man sich überzeugen, dafs der Theil, welcher den Embryo enthält, etwa dreimal stärker athmet, woraus man auch wohl auf eine verschiedene Lebenszähigkeit von Embryo und Endosperm wird schliefsen können, so dafs bei schlechter Behandlung der Körner der Embryo absterben, das Nährgewebe aber am Leben bleiben kann.

Was nun aber besonders Beachtung verdient, ist der Umstand, dafs auch die zerkleinerten und zu einem groben Mehl zerschroteten Körner noch fortfahren zu athmen. Man kann solches Mehl sogar mehrere Stunden lang auf 100° C erhitzen, ohne dafs beim Wiederbefeuchten die Athmung ausbleibt. Dafs gut getrocknete Gerstenkörner ein Erhitzen auf 100° C vielfach aushalten, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, ist längst bekannt.

Ebenso wenig wie grofse Hitze vermag auch Uebergiefsen mit absolutem oder 96proc. Alkohol die Athmungsfähigkeit zu vernichten. Giefst man beispielsweise den Alkohol erst nach einigen Tagen wieder ab, läfst das Pulver trocknen und befeuchtet es dann mit Wasser, so entwickelt sich wieder reichlich Kohlensäure.

Auch wenn man zum Befeuchten des Mehles toluolhaltiges Wasser anwendet, tritt Athmung ein, und nach Verzehrung des Sauerstoffs erfolgt Gährung durch die Thätigkeit der Zellen, während die etwa vorhandenen

Bacterien, wie der nachherige Zustand des Mehles lehrt, durch das Toluol in relativer Unthätigkeit gehalten wurden.

Verf. erinnert im Anschlufs an die Schilderung dieser Vorgänge an eine Arbeit von Hahn (Ber. d. d. chem. Ges. 1900, Bd. 33, S. 3555), der aus dem Prefssaft des energisch athmenden Kolbens von Arum maculatum mittelst Alkohol Eiweifs niedergeschlagen hat, das beim Befeuchten Kohlensäure abschied und dadurch merkwürdige Aehnlichkeit mit der Zymase Buchners verrieth

„Es ist danach vielleicht zu erwarten, dafs die Samen ähnliche Erscheinungen aufweisen und dadurch zu denselben Erörterungen Anlafs gebeu werden, wie sie über die interessanten Zymasestudien Buchners nun schon seit einigen Jahren gepflogen werden. Zur Entscheidung solcher Fragen mufs aber erst das eventuelle Vorhandensein autoxydabler Körper in den Samen näher studirt werden." F. M.

Literarisches.

Aug. Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. Erster Band: Einführung in die Mechanik. Mit 96 Figuren im Text. Zweite Auflage. XIV u. 422 S. gr. 8°. Zweiter Band: Graphische Statik. Mit 166 Figuren im Text. X u. 452 S. gr. 8°. Dritter Band: Festigkeitslehre. Mit 79 Figuren im Text. Zweite Auflage. XVIII u. 512 S. gr. 8°. (Leipzig 1900, B. G. Teubner.)

Mit dem zweiten Bande, der in erster Auflage vorliegt, gelangt das ganze Werk, dessen Veröffentlichung mit dem dritten Bande anhub, zum Abschlusse. Der Aufschwung des Unterrichts an den technischen Hochschulen Deutschlands hat bewirkt, dafs gleichzeitig die zuerst erschienenen Bände von neuem haben aufgelegt werden müssen, so dafs der Verfasser auf sein nunmehr fertiges Werk mit Genugthuung blicken kann.

Da es sich um Vorlesungen handelt, die nur in etwas erweiterter Form veröffentlicht wurden, so sind in der graphischen Statik weitergehende Ausführungen, die zur Theorie der Brücken, zur Statik der Bauconstructionen überhaupt, zur theoretischen Maschinenlehre u. s. f. gehören, nicht einbezogen worden; in den für Studirende der ersten vier Semester gehaltenen Vorträgen können solche Anwendungen ja noch nicht vorkommen.

Die abgehandelten Gegenstände des zweiten Bandes sind aus den folgenden Titeln der sieben Abschnitte zu ersehen, in die das Buch getheilt ist: Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte am materiellen Punkte und in der Ebene. Das Seilpolygon oder Seileck. Die Kräfte im Raume. Das ebene Fachwerk. Das Fachwerk im Raume. Die elastische Formänderung des Fachwerks und das statisch unbestimmte Fachwerk. Theorie der Gewölbe und der durchlaufenden Träger. — Am Schlusse sind die wichtigsten Formeln zusammengestellt.

Ueber die beiden neuen Auflagen des ersten und des dritten Bandes ist den Anzeigen, welche wir gleich nach dem Erscheinen der ersten Auflage für die Rundschau geschrieben haben, kaum etwas neues zu sagen. Die kurze Frist seit der ersten Veröffentlichung gestattete dem Verfasser nicht die Vornahme irgendwie einschneidender Aenderungen. In der Vorrede des ersten Bandes bezeichnet Herr Föppl einige neu hinzugekommene kleinere Zusätze und die neue Fassung einiger Stellen, die kritisirt worden waren, als die einzigen Unterschiede von der ursprünglichen Fassung. Auch sind 18 neue Figuren hinzugekommen. Bei dem dritten Bande reichte die zur Verfügung stehende Zeit für die Umarbeitung einzelner Theile aus; besonders sind die im Vorworte zum ersten Bande erster Auflage aufgezählten Fehler, sowie einige andere Versehen berichtigt worden. Ferner sind neuere Arbeiten der letzten Jahre berücksichtigt worden. Doch ist die Eintheilung dieselbe geblieben, damit Verweisungen auf das Buch keine Störungen erfahren.

Nachdem somit das Werk in sehr kurzer Zeit beendigt worden ist, bleibt zu hoffen, dafs der Verfasser nunmehr die Mufse finden wird, um die besserude Hand an dasselbe zu legen, wie das bei einem so umfangreichen Unternehmen, zu welchem fortwährend neue Beiträge geliefert werden, nothwendig ist. Dann werden gewifs auch die Ausstellungen Berücksichtigung finden, die von manchen Seiten gemacht worden sind, und es werden die minder gut gelungenen Partien, die bei dem ersten, etwas schnell hergestellten Entwurfe sich als nicht ganz haltbar erweisen, durch sorgfältig bearbeitete Fassungen ersetzt werden, die in einwandsfreier Darstellung keine Angriffspunkte mehr bieten. E. Lampe.

Botanik und Zoologie in den Jahren 1850 bis 1900. Festschrift, herausgegeben von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien anläfslich der Feier ihres 50jährigen Bestandes. 620 S., 38 Tafeln u. 9 Abbildgn. 8°. (Wien 1901, Hölder.)

Die vorliegende Schrift, die einen stattlichen Band füllt, stellt sich die Aufgabe, den Antheil der Oesterreicher an der biologischen Forschung während der zweiten Hälfte des abgelaufenen Jahrhunderts zur Darstellung zu bringen. Den äufseren Anlafs zu ihrer Herausgabe bildete das Jubiläum der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft, welches mit der Jahrhundertwende ungefähr zusammenfiel. Es beginnt dementsprechend der Band mit einem von Herrn K. Brunner v. Wattenwyl verfafsten, kurzen Ueberblick über die Geschichte dieser Gesellschaft. Als zweiter Abschnitt folgt eine übersichtliche Darstellung der Geschichte aller der Institute und Corporationen, welche in Oesterreich innerhalb des genannten Zeitraumes der Pflege der Botanik und Zoologie dienten — Akademien, Universitäten und andere Hochschulen, biologische Stationen sowie wissenschaftliche Gesellschaften aller Art. Dieser mit einer Anzahl von Abbildungen ausgestattete Theil, der von Herrn K. Fritsch bearbeitet wurde, dürfte auch über die Grenzen des österreichischen Staates hinaus Interesse erregen. Ist es doch ein recht beträchtliches Quantum biologischer Forschungsarbeit, das sich in all diesen zahlreichen Instituten und Corporationen verkörpert hat. Den gröfsten Theil des Bandes nimmt dann die ausführlichere Besprechung des Antheils der österreichischen Forscher an der Entwickelung der Botanik und Zoologie ein. Der Begriff des Oesterreichers wird hier allerdings ziemlich weit gefafst; nicht nur wird für die Zeit bis 1859 die Lombardei, bis 1866 Venetien, bis 1867 Ungarn mit einbegriffen, sondern auch diejenigen Forscher, die nicht Oesterreicher von Geburt waren, aber an österreichischen Hochschulen wirkten, werden für die Zeit ihrer Zugehörigkeit zu diesen mit als Oesterreicher gezählt, so z. B. der Botaniker Ingen-Housz, die Zoologen Oscar Schmidt, F. E. Schulze, Fr. Stein u. A. In einzelnen Kapiteln wird von verschiedenen Referenten die Entwickelung der Pflanzengeographie, der Kryptogamenkunde, der Morphologie und Systematik der Phanerogamen, sowie der pflanzlichen Anatomie und Physiologie besprochen; es folgt eine Darlegung der wichtigeren Arbeiten über die einzelnen Stämme und Klassen des Thierreichs, und den Schlufs bilden die allgemeinen Arbeiten anatomisch-physiologischer Richtung. Ueberall kam es nicht auf eine erschöpfende Zusammenstellung aller einschlägigen Publicationen an, sondern auf eine Hervorhebung der wichtigeren, die Wissenschaft fördernden Arbeiten. Um auch den Antheil der Mittelschulen an der wissenschaftlichen Fortarbeit zu würdigen, sind in einem Schlufskapitel die Titel aller während des jubetracht kommenden Zeitabschnittes in Schulprogrammen veröffentlichten naturwissenschaftlichen Arbeiten angegeben. In dieses fast 1200 Nummern umfassende Verzeichnifs wurden auch die Arbeiten geologischen und mineralogischen Inhalts mit aufgenommen.

Eine werthvolle Zugabe des Buches bilden die 38 Tafeln, welche die Bildnisse verdienter Botaniker und Zoologen — es wurden dabei nur die bereits Verstorbenen berücksichtigt — wiedergegeben; von Botanikern sind u. a. Endlicher, v. Ettingshausen, Ingen-Housz, Kerner v. Marilaun, Unger, von Zoologen Claus, O. Schmidt, Fr. Stein, die Ichthyologen Heckel und Kner, die Entomologen Löw, Mik, Redtenbacher, Schiner u. A. vertreten.

R. v. Hanstein.

W. Kobelt: Die Verbreitung der Thierwelt. In etwa 12 Lieferungen mit Buntbildern und Holzschnitten. 8°. (Leipzig 1901, Chr. Herm. Tauchnitz.)

Der als einer der besten Kenner der Weichthiere wie als glücklicher Bearbeiter wichtiger zoogeographischer Fragen bekannte Verf. unternimmt es, die Wissenschaft von der Verbreitung der Thiere einem weiteren Leserkreise in verständlicher und, durch seine vorzügliche Darstellungsgabe gefördert, auch fesselnder Weise näher zu bringen. Allerdings deckt sich der Titel seines Buches nicht ganz mit dem Inhalte, insofern, als Herr Kobelt keine Uebersicht der Vertheilung der Thiere über die ganze Erdoberfläche zu geben beabsichtigt, sondern sich nur mit der nördlichen gemäfsigten Zone der alten Welt, also der sogenannten paläarktischen Region, befafst. Auch unterläfst er eine einleitende Orientirung über die Besonderheiten der verschiedenen Thiergebiete der Erde, ebenso wie die Darlegung der aus vergleichenden zoogeographischen Studien sich ergebenden, allgemeinen Gesetze nicht beabsichtigt wird. Dagegen ist der Plan des Werkes insofern originell, als statt einer eigentlichen chorologischen Kennzeichnung der Thierregionen und ihrer eigenthümlichen Formen die Beziehungen der Thierwelt zu den verschiedenen Landschaftsformen der gemäfsigten alten Welt behandelt werden, wobei die Bewohner des arktischen Gebietes, der Waldregion, des Hochgebirges, der Gärten und Felder u. s. w. nicht nur mit Namen genannt, sondern auch nach interessanten Zügen des äufseren Baues, nach Lebensweise und Verhältnifs zum Menschen geschildert sind — ein Verfahren, welches die Theilnahme des Lesers für sich gewinnen dürfte. Die reiche Illustration durch die naturgetreuen und — vielleicht mit Ausnahme von Figur 6 und 10 — künstlerisch vollendeten Zeichnungen von August Specht werden dazu erheblich beitragen. Nicht verhehlen möchte Ref. indessen, dafs er einige in den vorliegenden Lieferungen enthaltene, in der Literatur bereits widerlegte Ansichten und Angaben ungern bemerkt hat. Dahin gehört die vom Verf. aus conventionellen Gründen unternommene Abgliederung eines arktischen Gebietes unter Anlehnung an Brauers Aufstellungen, deren Unhaltbarkeit Ref. vor einiger Zeit und weiterhin ganz kürzlich Matschie nachgewiesen haben. Auch für die Sonderung des Nordens der alten und neuen Welt kann der Hinweis auf die Zwecke des Buches nicht als hinreichender Grund erachtet werden. Dafs die durch v. Martens und Nehring schon vor langen Jahren als irrthümlich aufgedeckte Angabe vom früheren Vorkommen des Ziesels bei Regenshurg wiederum gebracht wird, ist zu bedauern. — Nach Abschlufs des Werkes, welches jedenfalls die verdiente weite Verbreitung finden wird, soll nochmals sein Inhalt an dieser Stelle Erwähnung finden. A. Jacobi.

M. Plehn: Das Problem des Lebens. 22 S., 8°. (Berlin 1900, Paetel.)

Nachdem die Verfasserin kurz die verschiedenen Richtungen, die in der Behandlung des im Titel bezeichneten Problems hervorgetreten sind — die mechanistische, teleologische, vitalistische sowie die neuerdings namentlich durch Verworn vertretene idealistische —, charakterisirt und die Unzulänglichkeit derselben für eine allseitig befriedigende Erklärung der Lebensvorgänge betont hat, findet sie die einzig mögliche Lösung der aus der Verschiedenheit der Betrachtungsweise entspringenden Streitfragen in der Anerkennung der von Albrecht in seinen „Vorfragen der Biologie“ ausgeführten Gedanken, welche dem Verständnifs eines weiteren Leserkreises etwas näher zu bringen die wesentliche Aufgabe ihrer Ausführungen ist. R. v. Hanstein.

P. G. Tait †.

Nachruf.

Am 4. Juli starb P. G. Tait, Professor der Physik an der Universität Edinburgh, im Alter von 70 Jahren. Er war bereits seit längerer Zeit leidend. Die Nachricht von dem Tode seines Sohnes im südafrikanischen Kriege beschleunigte seinen Zusammenbruch.

Tait war geboren am 28. April 1831 zu Dalkeith, er studirte in Edinburgh und Cambridge. Ein Studiengenosse von ihm war Maxwell. Bestimmenden Einfluss auf ihn gewann der Mathematiker Hamilton.

Die englischen physikalischen Laboratorien waren bisher mittelmäfsig eingerichtet. Die ältere Generation der englischen Physiker, die jetzt Mann für Mann zu Grabe geht, arbeitete hauptsächlich theoretisch. Eine Erscheinung bedingte die andere. Auch Taits Stärke lag nicht in der experimentellen Forschung, er war Theoretiker, ja theilweise reiner Mathematiker.

Die Beiträge, die Tait in seinem langen Arbeitsleben zur physikalischen Forschung geliefert hat, sind nicht ersten Ranges. Die meisten seiner Untersuchungen konnten von zwanzig anderen Physikern ebenso gut ausgeführt werden. Bleibenden Werth können lediglich seine Arbeiten über die Thermoelektricität beanspruchen; sie sind zumtheil theoretischer, zumtheil experimenteller Natur. Zur Anerkennung des Verdienstes durch diese Arbeiten wurde ihm im Jahre 1871 die Keith-Medaille überreicht.

Nun ist aber Taits Name über England hinaus bekannt, vor allem auch bei uns in Deutschland in weiten Kreisen. Dies verdankt er seinen Lehrbüchern und populär-wissenschaftlichen Schriften. Tait war in gewissem Sinne Journalist, ein Talent, das mit grofsem Geschick der Menge predigte, was das Genie erdachte.

Auch in der Physik verlangt die Forschung immer weitergehende Specialisirung. Der Mann, der überall mitreden kann, aber nirgends die Kleinarbeit und die gesammte Detailforschung kennt, kann wenig positives leisten und ist auf einem Specialgebiet dem Kenner nicht gewachsen. Die aufsteigende Generation der Physiker neigt entschieden zum Specialistenthum. So natürlich und nothwendig diese Entwickelung ist, so ist doch wünschenswerth, dafs die Leute nicht aussterben, welche die ganze Physik überschauen, die Vermittler der Specialisten sind und ihre Leistungen zu einem systematischen Ausbau der Physik verwerthen. Als Vorbild dieser Art von Physikern kann Tait dienen, er hatte hierfür die gleich wichtigen Eigenschaften: theoretische Sicherheit, Empfänglichkeit für das Neue, Sinn für das Allgemeine, durchsichtigen, glänzenden Stil.

Von seinen Büchern ist unter den Fachgenossen am meisten bekannt dasjenige, das er zusammen mit William Thomson herausgab, „Treatise on natural philosophy“ (Handbuch der theoretischen Physik). Viel gelesen wurden auch seine Bücher über „Licht“, „Wärme“ und „Dynamik“. Vorbildlich in ihrer Art sind seine „Vorlesungen über einige neuere Fortschritte der Physik“. Diese und andere Schriften von ihm sind ins Deutsche übersetzt worden. Bezeichnend für Taits Richtung war auch seine ausgedehnte Mitarbeit an populär-wissenschaftlichen Veröffentlichungen. So hat er für die Eucyclopaedia Britannica eine Reihe von Artikeln geschrieben.

J. Stark.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 25. Juli las Herr Branco: Ueber das vulcanische Ries bei Nördlingen. Der Vortragende berichtete über das in der Erforschung des Ries bisher Erreichte und nun weiter zu Erstrebende. Anknüpfend an die pseudoglacialeu Erscheinungen des Ries sprach er sodann über die Gründe, welche man gegen die Annahme einer permischen Eiszeit geltend machen könnte, und über die Frage, ob eine andere Erklärung dieses Problems denkbar sei. — Herr Frobenius las: Ueber auflösbare Gruppen. III. Mit Hülfe der Theorie der Gruppencharaktere wird der Satz bewiesen: „Sind f und g theilerfremde Zahlen und enthält eine Gruppe der Ordnung fg eine Uutergruppe der Ordnung f, vou deren Elementeu nicht zwei coujugirt sind, so enthält sie auch eine und nur eine Uutergruppe g.“ Daraus folgt u. a.: „Ist p eine Primzahl und g zu $p(p-1)$ theilerfremd, so enthält eine Gruppe der Ordnung pg eine und uur eiue Untergruppe der Ordnung g.“ — Herr Quincke übersendet eine Abhandlung: „Ueber unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagsmembranen, Colloiden und Gallerten.“ — Herr Warburg legte eine Abhandlung des Herrn Prof. Dr. Leo Grunmach in Berlin vor: „Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft.“ Es wird die Dichte der flüssigen Luft sowie deren Oberflächenspannung in ihrer Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt nach der Capillarwellenmethode bestimmt. — Herr Fischer überreichte das von ihm mit Herrn Max Guth herausgegebene Werk: „Der Neubau des Ersten chemischen Instituts der Universität Berlin. Berlin 1901.“ — Herr Heinrich Weber übersendet den II. Band seines Werkes: Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemanns Vorlesungen bearbeitet. Braunschweig 1901, und das zur Ehrung des verstorbenen Correspondenten der Akademie Fr. Brioschi gebildete Comité italienischer Gelehrter übersendete: Opere matematiche di Francesco Brioschi. Tomo I. Milano 1901. — Ferner wurden vorgelegt durch Herrn Waldeyer ein vierter Bericht des Herrn Dr. L. Asher in Bern über seine mit Unterstützung der Akademie ausgeführten Uutersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe (S.-A. Zeitschr. f. Biologie. München 1900) — und durch Herrn v. Bezold: Expédition Norvégienne de 1899-1900 pour l'étude des aurores boréales. Résultats des recherches magnétiques. Parks-Birkland. Kristiania 1901.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 20. Juni wurde ein erster Bericht des Herrn Prof. Dr. R. v. Wettstein, des Leiters der nach Brasilien entsendeten botanischen Expedition, bestehend aus den Herren v. Wettstein, Prof. Dr. V. Schiffner, Dr. F. v. Kerner und Inspector Aug. Wiemann, über die Ueberfahrt und die erste Orientirung in São Paulo mitgetheilt. — Herr Prof. Ludwig v. Graff iu Graz dankte für die ihm bewilligte Reisesubvention behufs Studien zur Herausgabe des Bandes „Turbellaria“ des Werkes „Das Thierreich“. — Der Secretär, Herr V. v. Lang, legte das 1. Heft des Bandes IV/2 der im Auftrage der Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttiugen herausgegebenen „Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschlufs ihrer Anwendungen“ vor. — Herr E. Mach legte eine Arbeit des Prof. Dr. Franz Hillebrand in Innsbruck vor mit dem Titel: „Theorie der scheiubaren Gröfse bei binocularem Sehen.“ — Herr Ad. Lieben überreichte eine Abhandlung: „Zur Methoxylbestimmung in schwefelhaltigen Körpern“, von Herrn Felix Kaufler. — Herr F. Mertens legte eine Abhandlung von Herrn Dr. Robert Daublebski v. Sterneck vor, welche den Titel führt: „Empirische Untersuchuug über den Verlauf der zahlentheoretischen Function $\sigma(n) = \sum_{x=1}^{x=n} \mu(x)$ im Intervalle von 150000 bis 500000.“

In der Sitzung der Académie des sciences zu Paris vom 5. August las Herr Paul Appell: Sur le théorème de Poisson et un théorème récent de M. Buhl. — E. Vallier: Loi des pressions dans les bouches à feu. Recherche de l'exposant de lenteur. — Paul Sabatier et J. B. Senderens: Nouvelle méthode de préparation de l'aniline et des alcalis aualogues. — H. Bernier adresse uu Mémoire intitulé: „Étude sur l'aviatiou.“ — Hosden adresse un complément à sa Communication sur la navigation aérienne. — Le Secrétaire perpétuel signale trois Volumes des Bulletins de la Société d'Histoire naturelle d'Autun. — Ch. André: Sur la variation lumineuse de la planète Éros. Courbes de lumière. Amplitude de la variation. — Eugène et François Gosserat: Sur la déformation infiniment petite d'une enveloppe sphérique élastique. — G. Gravaris: Sur une relation qui existe probablement entre l'angle caractéristique de la déformation des métaux et le coefficient newtonien de restitution. — G. Koenigs: Étude critique sur la théorie générale des mécanismes. — K. R. Johnson: Sur la décharge disruptive dans des électrolytes. — G. de Metz: Capacité électrique du corps humain. — F. Beaulard: Sur la différence de potential et l'amortissement de l'étincelle électrique à caractère oscillatoire. — Charles Nordmann: Sur la transmission des ondes hertziennes à travers les liquides conducteurs. — A. Ponsot: Tension de vapeur des solutions. Hypothèse d'Arrhenius. — N. Alberto Barbieri: Essai d'analyse immédiate du tissu nerveux. — Yves Delage: Sur la maturation cytoplasmique et sur le déterminisme de la parthénogenèse expérimentale. — Collot: Gouiatites carbonifères dans le Sahara. — G. M. Stanoïevitch: Photomètre physiologique. — Th. Tommasina adresse une Note relative à l'extinction des étincelles du résounateur des ondes hertziennes, par une plaque métallique placée axialement. — A. Guépin adresse une nouvelle Note sur la prostate et les réflexes urinaires.

Vermischtes.

Ueber die totale Sonnenfinsternifs vom 18. Mai 1901 entnimmt die Nature (vol. LXIV, p. 289) dem Schreiben eines Herrn J. Cresswelle aus einem Bergwerke in der Mitte von Borneo (0° 45′ südl. Br., 113° östl. L.) einige interessante Daten. Nach diesen hat die Verfinsterung um 12,20 h bei wolkigem Himmel begonuen, aber 15 Minuten vor der Totalität war der Himmel klar und man sah die Sonnensichel. Die Landschaft hatte eine eigenthümlich violette Färbung, die Temperatur war stetig 34,75°. 4 Minuten später erschien die Landschaft wie durch ein berufstes Glas, die Temperatur war 34,5°. Nach weiteren 8 Minuten war die Helligkeit wie bei einem schweren Gewitter, und einzelne Sterne erschienen fern vou der Sonne. Nach 2½ Minuten trat der zweite Contact ein, und die Erscheinung wurde photographirt. Die Dunkelheit war nun so grofs, dafs eine in 100 m Entfernung brennende Paraffinkerze ganz hell erschien. Nach etwa 1 Minute erschien eine helle Protuberanz, und kurz vor dem dritten Contact sah man die blutrothe Chromosphäre. Die Temperatur war stetig auf 31° gesunken, aber die niedrigste Temperatur war 30,25° um 2 h 6 m 30 s. Durch ein rothes Glas war die Corona unsichtbar, aufser einem unregelmäfsigen Rande von etwa einem Achtel des Sonnendurchmessers. Luftbewegungen wurden nicht bemerkt.

Der Umstand, dafs Gewitter auf weite Entfernungen hin das Nervensystem empfindlicher Personen beeinflussen können, brachte Herrn F. Larroque auf die Vermuthung, dafs Hertzsche Wellen, die, am Orte der elektrischen Entladungen erzeugt, sich nach allen Richtungen fortpflanzen, die Träger dieser Fernwirkungen seiu könnten. Diese Vermuthung suchte er durch eine Vorrichtung, welche dem Empfänger bei der drahtlosen Telegraphie entsprach, zu prüfeu, wobei als Indicator

in einem dunklen Raume eine kleine Lücke in der Erdleitung des Empfängers diente; die Fünkchen wurden direct mit bloſsem Auge beobachtet. Herr Larroque hat nun seine Vermuthung bestätigt gefunden und beschreibt zwei Fälle, in denen bei klarem Himmel solche Fünkchen im Empfänger beobachtet worden sind infolge von Gewittern, von denen das eine in Schottland, das andere in Corsica sich entladen hat. Eine Nachprüfung dieser Beobachtungen wäre sehr erwünscht. (Compt. rend. 1901, t. CXXXIII, p. 36.)

Als Triboluminescenz wird die merkwürdige Eigenschaft einiger krystallinischer Körper bezeichnet, welche beim Zerreiben, Zerstoſsen, Zerbrechen u. s. w. phosphoresciren. Diese hisher uoch wenig untersuchte Erscheinung hat Herr L. Tschugeff zum Gegenstande einer Studie gemacht, durch welche ihre Verbreitung näher festgestellt werden sollte. Die Schwierigkeit, diese schwachen und schnell vorübergeheuden Lichtentwickelungen zu messen, wurde nicht zu beseitigen versucht, vielmehr sind, unter der Annahme einer willkürlichen, vierstufigen Scala, nur ungefähre Schätznngen angestrebt, bei denen zur Bezeichnung des stärksten Grades der Triboluminesceuz diejenige des Urannitrats gewählt wurde, die Phosphorescenz zweiten Grades durch die Weinsäure, die des dritten Grades durch das oxalsaure Ammonium und die noch schwächer leuchtenden dem vierten Grade augehörig bezeichnet wurden. Mit ausgeruhten Angeu wurdeu die Untersuchungen vorgenommen uud sie ergaben unter 510 geprüften Stoffen 127 (etwa 25 Proc.) als triboluminescenzfähig, und zwar waren von 400 organischen Verbindungeu 121 (etwa 30 Proc.) und von 110 unorganischen nur 6 (etwa $5^1/_2$ Proc.) leuchtend. Die meisten untersuchten Substanzen zeigteu eine Triboluminescenz 2. bis 3. Grades, wenige standen in der vierten Gruppe; am hellsten leuchteten Urannitrat, valeriansaures Chinin, salicylsaures Cocaïn, Cinchonamin, Cumarin und salzsaures Anilin. Die Farbe des Lichtes war eine verschiedene; seiue Daner glich meist nur derjeuigen der mechanischen Wirkung. Merkwürdig war endlich noch eine Beziehung der Triboluminescenz zur optischen Activität. Die Erfahrung lehrte, dafs die optisch activen Körper meist auch triboluminescirend waren, die racemischen Verbindungen aber noch nicht phosphorescirten. Oh hier eiue allgemeine Gesetzmäfsigkeit vorliegt, müssen weitere Versuche entscheiden. (Berichte d. deutscb. chem. Gesellsch. 1901, Jahrgang XXXIV, S. 1820—1825.)

Erregt mau Nerven oder Muskeln durch einen kurzen, constanten Strom, so fiudet man, nach den Erfahrungeu des Herrn G. Weifs, ein Minimum des Euergieverbrauchs für die Erreichung der Erregungsschwelle, welche etwa einer Dauer der Entladung von 0,0006″ entspricht; jede gröfsere und jede geringere Dauer des Stromes erfordert einen gröfseren Energieverhrauch. Herr Weifs legte sich nnn die weitere Frage vor, wie die Erregung sich verhalteu werde, wenn während der sehr kurzen Zeit des Durchganges des constanten Stromes dieser ein oder mehrere male unterbrochen wird, wobei selbstverständlich die Gesammtdaner des Stromdurchganges dieselbe bleibeu mufs wie bei ununterbrochenem Strome. Die an Frosch-Präparaten ausgeführten Versuche hatten stets eine Dauer von weuiger als 0,0023″ und ergabeu, dafs, wenu man eine Lücke iu der Reizung herheiführte, die Voltzahl gesteigert werden mufste, um die Erregungsschwelle zu erreicheu, nnd zwar um so mehr, je gröfser diese Lücke war. Weiter fand Herr Weifs, dafs die Erregungsschwelle um so höher lag, je öfter eiue den Nerven durchlaufende elektrische Welle uuterbrochen wurde; mau müfste demnach, so meint Verf., bei ausreichender Zahl der Unterbrechungen zu sehr hohen Voltzahlen gelangeu, ohne dafs die Erregungsschwelle erreicht würde. (Compt. rend. d. la Société de Biologie 1901, t. LII, p. 400—402.)

Das Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti hat in der öffentlichen Sitzung vom 26. Mai 1901 die für die nächsten Jahre gestellten Preisaufgaben verkündet, unter ihneu nachstehende naturwissenschaftliche:

Premi di fondazione Querini Stampalia per 1902: I caratteri proiettivi delle superficie algebriche a due dimensioni dello spazio ad n dimensioni. (Termin 31. Decemher 1902 — Preis 3000 Lire.)

Per 1903: Monografia geofisica e biologica dei laghi veneti tipici per altitudine e giacitura, escluso il Garda. (Termin 31. December 1903 — Preis 3000 Lire.)

Premio di fondazione Angelo Minich: Sviluppo dell'apparecchio respiratorio nei vertehrati polmonati. (Termin 31. December 1903 — Preis 5000 Lire. — An dieser Bewerbung können nur Italiener sich betheiligen.)

Personalien.

Bernfen: Dr. Charles Burton Thwing, Professor der Physik am Knox College an die Universität Syracuse.

Gestorben: Am 21. August zu Blankenberghe der frühere ordentliche Professor der Pbysiologie an der Universität Würzburg Dr. Adolf Fick, 72 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im October (am 9.) wird der Veränderliche vom Miratypus RT Cygni ($AR = 19\,\mathrm{h}\ 40.8\,\mathrm{m}$, $Decl. = +48^\circ\ 32'$, Periode = 180 Tage) ein Maximum 6,5. Gr. erreichen.

Ort des Enckeschen Kometen am 4. Sept. (Berliner Mitternacht):

$$AR = 9\,\mathrm{h}\ 49{,}2\,\mathrm{m} \qquad Decl. = +17^\circ\,12'.$$

Bewegung rasch südöstlich, Helligkeit zunehmend.

Herr Leo Brenner war am 30. Juli Augenzeuge einer fast plötzlichen Veränderung auf dem Planeten Jupiter. Er beobachtete zwei dunkle Flecken am Nordrande des südlichen Aequatorstreifens und sah, wie der eine, der anfänglich weit weniger dunkel war als der andere, hinneu zwei Minuten so sehr an Färbung zunahm, dafs er den anderen an Intensität bedeutend übertraf und so schwarz erschien wie ein Trabantenschatten. Herr Brenner dürfte recht baben, wenn er sagt, dafs dies die erste derartige Beobachtung überhaupt ist. (Astr. Nachr. Nr. 3735.)

Die Perseiden sind in mäfsiger Anzahl erschienen. Herr W. F. Denning hat (zufolge Nature Nr. 1660) am 10. Aug. in 7,5 Stunden, von welcher Zeit die Hälfte zum Notireu der Flugbahnen verbraucht wurde, unter 102 Meteoren 55 Perseiden gezählt. Am 11. Aug. erschienen zwischen 9 h 30 m und 12 h 30 m 72 Meteore, wovon 49 Perseiden waren. Diese waren also relativ häufiger geworden als tags zuvor. Am 12. Aug. konnte nur während einer kurzen Aufkläruug des im übrigen bedeckten Himmels ein ziemlicher Reichthum von Sternschnuppen constatirt werden. Eiuige Nachzügler des Perseidenschwarms wurdeu am 15., 16. und 18. Aug. beobachtet. Von drei Perseiden, darunter eine von doppelter Venusgröfse, bat Denning die Flugbahnen berechnet; die Anfangsböhen lagen zwischen 111 und 153 km, die Endhöhen zwischen 43 und 103 km. Einige andere Beobachter melden viel gröfsere Meteorzahlen als Denning, so Packer iu Birmingham am 10. Aug. mehrere bundert und am 11. nahezu tausend in je vier Stunden!

Am nördlichen Sternhimmel kommt die gröfste scheinbare Eigenbewegung mit jährlich 7,05″ dem Sterne Nr. 1830 in Groombridges Katalog zu. Auf der Lick-Sternwarte konnte jetzt auch die Bewegung längs der Sehrichtung durch Spectralaufnahmen ermittelt werden; sie beträgt — 95 km iu einer Secunde. Zu beachten ist uoch, dafs genannter Stern nur 6,5. uud photographisch sogar nur 7,5. Gröfse ist.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. XLI, Sp. 2, Z. 17 von uuteu lies: „Koss, K. und Thun-Hohenstein, E.“ statt: Kastil, Alfred.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 12. September 1901. Nr. 37.

H. S. Hele-Shaw: Beitrag zum theoretiscben und experimentellen Studium der durch Hindernisse deformirten Flüssigkeitsstrahlen und zur Bestimmung der Inductionslinien eines Magnetfeldes. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1306—1312.)

Für uicht zähe Flüssigkeiten hat man theoretisch die Gestalt der Strömungsfäden berechnen können, welche auftreten, wenn die bewegte Flüssigkeit auf einen eingetauchten Körper trifft; aber man hat es niemals für möglicb gehalten, die theoretischen Ergebnisse experimentell zu verificiren, weil man keine Flüssigkeit kennt, die nicht zähe und unzusammendrückbar ist. Ebenso wenig hätte man es für möglich gehalten, die Kraftlinien eines Magnetfeldes, in das man paramagnetische oder diamagnetische Körper bringt, optisch zu projiciren (vgl. jedoch Rdsch. 1901, XVI, 215), und noch weniger war es denkbar, im Inneren dieser Körper die Lage, Richtung und Bahn des elektrischen Stromes zu verfolgen. Mittels der Apparate, die Herr Hele-Shaw der Pariser Akademie vorgelegt, vermocbte er jedoch zu zeigen, dafs man für all diese Experimente viskose Flüssigkeiten verwenden könne und dafs die Photographien der Flüssigkeitsvenen die Richtigkeit der tbeoretischen Deductionen bekräftigen. Ferner gestatteten diese Versuche, die Gestalt der Flüssigkeitsvenen in einer grofsen Reibe von Fällen zu erforscben, die sicb der Recbnung entziehen.

Die Versuche des Verfassers über die Bewegung der Flüssigkeiten vertheilen sich auf drei sich folgende Etappen. 1897 begann er das Studium der Bewegung von Flüssigkeiten, besonders des Wassers, das zwischen zwei Glasplatten kreist und auf seinem Wege verschieden gestaltete Hindernisse trifft. Ganz zufällig hatte er bemerkt, dafs ein Gemiscb von Luft und Wasser infolge der Vertheilung der Luft in eine Menge sebr kleiner Kügelchen es ermöglicht, ziemlich exact die Bewegung der verscbieden flüssigen Venen zu verfolgen, welche die Bewegung des Wassers ausmachen, besonders wenn diese ziemlich schnell und stürmiscb ist. Die Photographie eines solchen Versuches hat das allgemeine Gesetz bewieseu, dafs iu allen Fällen der Umrifs der Widerstände trotz der Heftigkeit der Strömung eine durchsicbtige, von Luftkügelchen freie Wasserlinie darbietet. Für diese Pbotographien bediente sich Verfasser der Maresschen Methoden. Diese zufällige Beobachtung führte zum Studium der Strömung von Flüssigkeiten zwischen zwei parallelen Glaswänden, wobei die Richtung der verschiedenen Flüssigkeitsfäden scbärfer verfolgt werden konute.

Die zweite Phase der Versuche bestand darin, dafs die stürmische und schnelle Bewegung des Wassers ersetzt wurde durch die langsamere einer zäben Flüssigkeit, die gezwungen ist, zwischen zwei ebenen, sehr nahen Glasplatten zu circuliren. In dem Instrument, welches hierfür besonders construirt wurde, ging der Flüssigkeitsstrom durch eine Reihe sebr feiner, einander sehr naher Löcber. Dieselbe Flüssigkeit wurde roth oder blau gefärbt, und während durch alle numerirten Löcher, welche eine gerade Zahl trugen, farblose Flüssigkeit strömte, ging durch alle unpaaren Löcher gefärbte Flüssigkeit hindurch. Beide Flüssigkeiten, die farbige und die farblose, standen unter demselben Druck comprimirter Luft. Die farbigen und die weifsen, gleich weit abstehenden Linien repräsentirten die Flüssigkeitsfäden mit grofser Präcision, da die Farbe die Zähigkeit nicht beeinflufste. Wurden zwischen diese beiden Glasplatten Körper verscbiedener Gestalt gebracbt, so konnte man für einen Strom, der gezwungen war, in einem Kanal vou zwei Dimensionen zu fliefsen, die Resultate der Analyse mit denen des Versuches vergleichen.

Zunächst wurde das Resultat der approximativen Formeln eines Stromes kontrollirt, der auf seinem Wege zwischen zwei parallelen Rändern einen Cylinder trifft. Die Darstellung der Flüssigkeitsfädeu, die nach der bydrodynamischen Formel gezeichnet sind, und die Pbotograpbie der Flüssigkeitsfäden, die im Experiment gewonnen war, zeigten nun eine vollkommene Uebereinstimmung. Zwischen der Berechnung und Messung der bezüglichen Lage eines jeden Flüssigkeitsfadens ergab sich kein merklicher Unterschied.

Eine sehr interessante Bekräftigung erbielt dieses Ergebnifs noch durch eine experimentelle Reproduction eines der Hydrodynamik von Lamb entnommenen Falles. Auch hier zeigte die Photographie der experimentellen Erscheinung in überrascbender Weise die Richtigkeit der theoretischen Ableitungen.

Nach derselben Methode wurde der Stofs des Wassers gegen ein im Gleicbgewicht befindliches Steuer ermittelt, während das Schiff mit verschiedenen Geschwindigkeiten uud unter verschiedeneu Aenderungen des Gangwinkels sich vorwärts bewegte.

Keine Methode der mathematischen Analyse hätte die Lösnng dieses Prohlems gestattet, welches darin besteht, in jedem Falle genau die Lage des Centrums des Wasserdruckes gegen das Stener zu hestimmen.

Die dritte Phase der Experimente hestand darin, theoretisch und experimentell die Erscheinungen des Magnetismus mit der Bewegung der Flüssigkeiten in Beziehung zu bringen. Die Photographie des Diagramms ermöglichte nnn experimentell die Kraftlinieu nachzuweisen, welche Clerk Maxwell vor einer Reihe von Jahren bereits durch die Rechnnng entworfen hat.

Es ist nämlich klar, dafs, wenn man in den sehr dünnen Ranm einen dnrchsichtigen, noch dünneren Körper als der Ranm, der die beiden parallelen Glasplatten trennt, hringt, man die flüssigen Fäden zwingen wird, neuen Richtungen zu folgen, welche die abgeleiteten Ströme des Hanptstromes repräsentiren; dieselhen könneu photographisch fixirt werden. Die Möglichkeit, auf diese Weise Magnetfelder zu erhalten, die photographirt werden können, schien von solcher Wichtigkeit, dafs sofort der Versuch gemacht wurde, die Erscheinungen der magnetischen Permeabilität der Körper zu reproduciren durch das Studium der Flüssigkeitsvenen, welche gezwungen werden, sehr kleine, dem Hauptstrome parallele Kanäle zu durchzieheu, und welche thatsächlich die Permeabilitäten repräsentirten, welche die elektrischen Ströme treffen. Es ist klar, dafs, wenu man in diesen fremden, in den Strom eingeführten Körpern verschieden gestaltete Höhlungen bohrt, der Widerstand des Stromes kleiner werden wird, wenn der Querschnitt dieser Kanäle zunimmt; wir werden also, je nach den Fällen, hald ein weuiger leitendes Feld hahen, bald ein besser leitendes, und die Richtung der Flüssigkeitsvenen in dieseu verschiedeuen Fällen werden uns Aufschlufs gebeu über die Linien gröfster Leitfähigkeit.

Schon bei den ersten Uutersuchungen war die Aehnlichkeit zwischen den Kraftlinien und der Richtung der ahgeleiteten Ströme überraschend, aber es bedurfte zweier Jahre Arbeit, bevor es nnter Mithülfe des Herrn Alfred Hay möglich wurde, zu beweisen, dafs diese Uebereinstimmung keine zufällige, sondern theoretisch nothwendig sei.

Es war notwendig, die relative Zähigkeit der Flüssigkeiten zu bestimmen, welche angewendet werden sollten. Die Versuche wnrden an Glycerin und Wasser angestellt, von deuen ersteres eine viel gröfsere Zähigkeit besitzt als das Wasser. Eine weitere Schwierigkeit war, verschiedeue durchscheinende Körper zu finden, welche für den Versuch sich eigneten; am besten hewährten sich Celluloid und Glasplättchen, wie sie für mikroskopische Präparate verwendet werden; später wurde Paraffin benutzt und eine besondere Maschine znm Schneiden des Paraffins in die sehr dünnen, geometrisch genauen Formen verwendet. So wurde eine ganze Reihe von elliptischen Cylindern hergestellt, um die mannigfachsten Fälle der verschiedenen Permeabilitäten zu studiren. Die elliptischen Cylinder waren in den Paraffinlamellen ansgehöhlt für die Untersuchung der Kraftlinien in den paramagnetischen Körpern.

Dank dieser experimentellen Verfahren konnte in ahsolutester und hündigster Weise die vollkommene Uebereinstimmnng zwischen den magnetischen Kraftlinien nnd den abgeleiteten Strömen der Flüssigkeitsvenen nachgewiesen werden. Das auffallendste Beispiel für die Genanigkeit der experimentellen Schlüsse ist das eines elliptischen Cylinders, der in ein magnetisches Feld gebracht wird und dessen Axen im Verhältnis 3:1 stehen, während das Verhältnifs seiner Permeahilität 100:1 ist. Die zwei Bilder, von denen das eine theoretisch entworfen und das andere die Photographie des Versnches ist, scheinen wie von einander abgeklatscht zu sein.

Dieselbe Methode ist auch verwendet worden zum Stndium der Kraftlinien in den diamagnetischen Körpern, welche Versuche noch nicht zu Ende geführt sind. Ferner soll diese Methode auch verwendet werden zum Studium der Wärmeausströmung dnrch Körper verschiedener Leitfähigkeit. Iu all diesen Fälleu der magnetischen, elektrischen und thermischen Leitung hat man bisher den Verlauf der Kraftlinien in deu Körpern selhst niemals experimentell stndiren können; erst durch die hier heschriehene Methode ist der Weg hierfür angebahnt worden.

Th. Beer: Ueher primitive Sehorgane. (Wiener klin. Wochenschr. 1901, Nr. 11 bis 13. S.-A.)

Die kleine Schrift gliedert sich in zwei Theile; der erste ist vorwiegend kritischen, der zweite referirenden Inhalts. Die letzten Jahre haben eine Reihe werthvoller Beiträge zur Kenntnifs primitiver Sehorgane gehracht. Durch dieselhen siud u. a. einige früher allgemein verbreitete Vorstellungen unhaltbar geworden. Es gehört hierher die Annahme, dafs Pigmente oder lichthrechende Körper zu den wesentlichen und unentbehrlichen Bestandtheilen eines Sehorgans gehören. Herr Beer weist — wie schou vor ihm Nagel — anf das Beispiel der menschlichen Alhinos hin, die trotz des Pigmentmangels Sehvermögen besitzen, und hebt des weiteren hervor, dafs auch bei Lumbriciden, Hirudineen und Salpen pigmentfreie Sehzellen nachgewiesen seien. Trotzdem sei his in die neueste Zeit der Satz, dafs auch die einfachsten Sehorgane Pigment enthalten, in deu zoologischen Lehrbüchern zu finden. Ehenso gieht es lichtempfindliche Organe, welche eines lichthrechenden Körpers enthehren; zur Wahrnehmung von Unterschieden in der Lichtintensität ist ein solcher ehenso wenig erforderlich wie zur Wahrnehmung von Bewegungen. Als eine dritte unhalthare Vorstellnng hekämpft Verfasser die Annahme einer Lichtempfindung mittels der ganzen Haut, ohne specifische Sehzellen, sowie von Uehergangs- oder Wechselsinnesorganen. Verfasscr weist darauf hin, dafs schon hei einigen Protozoen (Englena, Paramaecium) der Nachweis bestimmt localisirter Lichtreizharkeit gelungen sei; im übrigen hat er jedoch seine These, dafs „der Protozoenleib

kein Universalsinnesorgan" sei, nicht bewiesen; vielmehr bekämpft er in dem so überschriebenen Abschnitt nur die Versuche, auch die Haut niederer Metazoen durch einen Analogieschlufs als Universalsinnesorgan zu deuten. Statt eines nicht an bestimmte specifische Organe gebundenen „Lichtsinnes" der Haut handle es sich in manchen Fällen wohl um directe Lichtreizbarkeit der Muskeln; es seien auch manche der unter diesem Namen beschriebenen Erscheinungen nicht als nervöse, sondern als phototropische aufzufassen. Uebrigens dürfe man nicht vergessen, dafs die einfachen, primitiven Sehorgane — gerade wegen des möglichen Fehlens von Pigmenten und brechenden Körpern — oft sehr schwer aufzufinden seien, und dafs daher solche in vielen Fällen, in denen dies bisher noch nicht gelang, wohl noch aufgefunden werden könnten.

In der zweiten Hälfte der Arbeit bespricht Verfasser im wesentlichen aufgrund der neueren Untersuchungen von Apathy und Hesse eine Anzahl einfacher Sehorgane, wie sie bei verschiedenen Würmern und Mollusken beobachtet wurden. Auf diesen Theil der Arbeit braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, da die einschlägigen Untersuchungen Hesses in dieser Zeitschrift besprochen worden sind (Rdsch. XI, 516; XII, 455; XIII, 343; XIV, 256; XVI, 83). Zum Schlusse erörtert Herr Beer die Frage, welches die Kriterien für das Vorhandensein einfachster Sehorgane seien. Nach allen vorliegenden Erfahrungen werde man berechtigt sein, die Existenz solcher Organe überall dort anzunehmen, „wo wir auf zweckmäfsig mannigfach variirte Belichtung oder Beschattung — bei Ausschlufs gleichzeitiger Erwärmung oder Abkühlung, Berührung oder Erschütterung — rasch erfolgende Reactionsbewegungen wahrnehmen". In den Fällen, in welchen weder Pigment noch lichtbrechende Körper vorhanden sind, werde man Zellen, deren Bau den bereits sicher erkannten Sehzellen ähnlich sei, als solche in Anspruch nehmen dürfen, um so mehr, wenn sich nach Zerstörung oder Entfernung derselben ein Ausfall der Lichtreaction ergiebt. Nur wenn genaueste anatomische Untersuchung keinen Anhaltspunkt für das Vorhandensein solcher Zellen liefern sollte, sei die Möglichkeit einer ohne nervöse Vermittelung zu stande kommenden Reaction in Erwägung zu ziehen.

Andererseits giebt Verfasser die Möglichkeit zu, dafs bei niederen Thieren auch „anelective" Sinneszellen vorkommen könnten, welche unter dem Einflusse verschiedener Reize Nervenerregungen hervorrufen, die „entsprechend ihrer Intensität und den Bahnverbindungen im Nervensystem zu verschiedenen Effecten führen". Dagegen erscheint ihm die Annahme, dafs die ganze Haut den Umsatz von Lichtreiz in Nervenerregung bewirken könne, als ein speculativer Fehler, und er sieht auch in der Körperoberfläche der Protozoen kein „Universalsinnesorgan". Es ist selbstverständlich wohl möglich, dafs auch in den Fällen, in denen dies noch nicht gelang, noch Sehzellen aufgefunden werden und dafs bei den Protozoen noch in einer Anzahl weiterer Fälle eine bestimmte Localisation der Lichtempfindung nachgewiesen wird; dafs jedoch die Annahme, es könne bei niedersten Thieren auch eine Art von Lichtempfindlichkeit ohne specifische Organe oder Organoide vorkommen, principiell abzuweisen sei, vermag Referent nicht zuzugeben; nehmen wir eine phylogenetische Entwickelung der Sinnesorgane an, so können wir doch nur voraussetzen, dafs die specifischen Organe aus weniger specifischen — „anelectiven" in der Bezeichnungsweise des Verfassers — und diese wieder aus dem für Reize verschiedenster Art empfindlichen Protoplasma hervorgegangen seien. Nun wiegen natürlich Thatsachen schwerer als alle aus theoretischen Vorstellungen gezogenen Folgerungen; solange jedoch der thatsächliche Nachweis specifischer Organe in einer bestimmten Thiergruppe nicht erbracht ist, kann der Voraussetzung, dafs das Auffinden derselben noch gelingen werde, kein höherer Grad von Wahrscheinlichkeit zugebilligt werden als der entgegengesetzten.

In den einleitenden Abschnitten macht Verfasser eine Reihe von Vorschlägen für eine neue, die Sehorgane betreffende Terminologie. Schon mehrere frühere Autoren haben die Schwierigkeiten hervorgehoben, welche sich bei Anwendung der ursprünglich auf die Organe und Empfindungen des Menschen und der höheren Thiere berechneten Ausdrücke auf die viel einfacheren Organe der niederen Thiere ergehen. Um diesen Schwierigkeiten ein für allemal aus dem Wege zu gehen, empfiehlt Verfasser die Einführung einer neuen, auch den einfacheren Verhältnissen sich anpassenden Bezeichnungsweise. Dieselbe erscheint im wesentlichen als eine weitere Vervollständigung der schon vor etwa zwei Jahren vom Verfasser gemeinsam mit Bethe und v. Uexküll vorgeschlagenen Terminologie für einen physiologischen Vorgang (vgl. Rdsch. XV, 706). Herr Beer bezeichnet die Sehorgane als Photorecaptoren und unterscheidet zwischen Photirorganen (Photirzellen, Photoren), welche nur quantitative Verschiedenheiten der Belichtung, eventuell auch Bewegungen „signalisiren", und Idirorganen, welche auch Bilder der Aufsenwelt in mehr oder minder grofser Vollkommenheit entwerfen; unter diesen letzteren unterscheidet er des weiteren Complex- und Camera-Augen, die ersteren bestehen aus Ommen; die Punktaugen der Insecten werden als Simpelaugen bezeichnet. Abgesehen davon, dafs das Wort photiren sprachlich nicht correct gebildet ist, wird man dem Verfasser zugeben müssen, dafs eine etwas schärfer gefafste Terminologie für viele Fälle ihre Vorzüge hat. Ob dieselbe notwendig ist, und ob Verfasser nicht zu weit in der Aufstellung neuer Benennungen geht, ist eine andere Frage, über die man verschiedener Ansicht sein kann, ohne dafs deshalb der Vorwurf berechtigt zu sein braucht, man habe die Begriffe „nicht fassen können oder wollen". Zu weit scheint dem Referenten — und, wie die Literatur zeigt, doch einer ganzen Anzahl urtheilsfähiger Bio-

logen — die allzu ängstliche Ausschliefsung der Worte Empfindung, Sinn, Sinnesorgan zu gehen. Wenn wir eine Zelle als Sinneszelle bezeichnen, so liegt darin noch in keiner Weise eine anthropomorphisirende Auffassung, und ebenso wenig schliefsen die Worte Lichtsinn, Lichtempfindlichkeit, Lichtempfindung notwendig die Vorstellung von Intelligenz oder hoher psychischer Entwickelung ein. Referent verschliefst sich in keiner Weise den Erwägungen, welche Herrn Beer und seine Gesinnungsgenossen in dieser Frage zur Aufstellung ihrer neuen Bezeichnungen veranlafsten, doch ist andererseits auch zu erwägen, dafs eine Ueberlastung der wissenschaftlichen Sprache mit neuen Ausdrücken diese unnütz schwerfällig macht. Wenn statt des für den Fachmann wohl kaum mifsverständlichen Wortes „Sinneszelle“ die complicirte Umschreibung „benervte receptorische Zelle“ eintritt, wenn wir ein primitives Sehorgan (Photirorgan im Sinne des Verfassers), nicht Helligkeit und Dunkelheit unterscheiden — dies letztere Wort dürfte wohl kaum im Sinne eines bewufsten Unterscheidens verstanden werden —, sondern „quantitative Verschiedenheiten der Belichtung signalisiren“ lassen, so ist wohl der Vortheil einer — — wie zugegeben werden soll — etwas schärferen Fassung der Begriffe durch die Schwerfälligkeit des Ausdrucks wieder aufgehoben. Es kann demnach wohl noch zweifelhaft erscheinen, ob die neue Nomenclatur in allen Punkten allgemeineren Anklang finden wird. Wie wenige der zahlreichen neuen Namen, die Haeckel in die Wissenschaft eingeführt hat, sind wirklich allgemein in Gebrauch gekommen! Auch die verhältnifsmäfsig einfachen Vorschläge F. E. Schulzes betreffend die Bezeichnung der Lage und Richtung im thierischen Körper (distal, distan, distad u. s. w.) sind im Laufe eines Jahrzehntes noch nicht zu allgemeiner Annahme gelangt. R. v. Hanstein.

G. N. Bauer: Die Parallaxe von μ Cassiopeiae und die Positionen von 56 Nachbarsternen. (Contributions from the Observatory of Columbia University. New York, Nr. 18.)

Einer der hervorragendsten Förderer der Himmelsphotographie war vor etwa 30 Jahren L. M. Rutherfurd in Cambridge (N. A.). Aufser seinen berühmten Mondaufnahmen hat er zahlreiche Photographien von Sternregionen hinterlassen, deren exacte Ausmessung und wissenschaftliche Verwerthung sich in neuester Zeit mehrere Astronomen der Columbia-Sternwarte in New York haben angelegen sein lassen. So wurden die Aufnahmen der Plejaden, Praesepe und der Koma Berenikes ausgemessen und die Parallaxen mehrerer Sterne bestimmt.

Unter diesen Sternen befindet sich μ Cassiopeiae, ausgezeichnet durch seine grofse jährliche Eigenbewegung von 3,75″, wozu noch die starke, von Campbell entdeckte Geschwindigkeit von — 97 km längs der Gesichtslinie kommt (Rdsch. XVI, 116). Vor 10 Jahren hatte H. Jacoby die Distanzen des Sterns μ von acht Nachbarsternen auf Rutherfurdschen Aufnahmen gemessen und daraus im Mittel die Parallaxe $p = 0{,}275'' \pm 0{,}024''$ abgeleitet. Nur die Verbindung von μ mit δ Cassiopeiae lieferte ein gänzlich abweichendes Resultat, woraus auf eine beträchtliche Parallaxe des letzteren Sternes ($p = 0{,}23'' \pm 0{,}007''$) zu schliefsen ist. Nunmehr hat Herr Bauer auf 22 Aufnahmen, die Rutherfurd in den Jahren 1870 bis 1872 erlangt hatte, die Positionswinkel von μ Cassiopeiae gegen 11 Nachbarsterne gemessen. Auf diese Weise wird die Parallaxe ganz unabhängig bestimmt. Wenn auch die Distanzen genauer zu messen sind als die Positionswinkel, so wird dieser Unterschied doch wieder dadurch ausgeglichen, dafs hier jeder Stern ein besonderes Resultat liefert, während bei der Distanzmethode zu einem Resultate jeweils zwei vom Parallaxenstern entgegengesetzt stehende Sterne combinirt werden müssen. Die vom Verf. nach sorgfältiger Discussion der Messungen erhaltenen 11 Parallaxenwerthe, geordnet nach ihrer Genauigkeit (r = wahrscheinlicher Fehler), sind:

	p	r		p	r
1.	0,304″	± 0,037″	7.	0,207″	± 0,060″
2.	0,212	0,040	8.	0,221	0,064
3.	0,239	0 042	9.	0,015	0,094
4.	0,271	0,047	10.	0,173	0,110
5.	0,332	0,050	11.	0,134	0,246
6.	0,139	0,050			

Der Endwerth, berechnet mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Einzelwerthe, ist aus allen 11 Bestimmungen:

$$p = 0{,}238'' \pm 0{,}014''$$

oder, wenn die drei letzten, mit hohen wahrscheinlichen Fehlern behafteten Werthe beiseite gelassen werden:

$$p = 0{,}247'' \pm 0{,}014''.$$

Der neunte Stern besitzt vielleicht, trotzdem er sehr lichtschwach ist, selbst eine merkliche Parallaxe, so dafs er mit μ, δ und η Cassiopeiae (die Parallaxe des letzteren Sterns beträgt nach H. S. Davis 0,41″ und ist gleichfalls aus Rutherfurdschen Aufnahmen abgeleitet) ein engeres Sternsystem bilden könnte.

Die Vereinigung der beiden Ergebnisse von Jacoby und Bauer liefert für μ Cassiopeiae eine Parallaxe von 0,255″, von der die Struvesche Bestimmung ($p = 0{,}34''$) nicht wesentlich differirt, während der von Pritchard ebenfalls photographisch ermittelte Werth ($p = 0{,}05''$) zweifellos zu verwerfen ist.

Die scheinbare jährliche Eigenbewegung (3,75″) entspricht also 14,7 Erdbahnradien oder bei einer Sonnenparallaxe von 8,80″ einer Strecke von 2200 Millionen Kilometer, entsprechend einer Geschwindigkeit von nahezu 70 km in der Secunde. Combinirt mit der hierzu senkrecht stehenden Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie (— 97,5 km) ergiebt sich die Gesammtbewegung des Sterns zu 120 km in jeder Secunde, das Vierfache der Bahngeschwindigkeit der Erde.

Der zweite Theil der vorliegenden Abhandlung giebt die Messungen, Reductionen und schliefslich die Oerter (AR und Decl.) von 56 Sternen in der Umgebung von μ und δ Cassiopeiae und dürfte ähnlich wie eine frühere Arbeit von H. S. Davis über 62 Nachbarsterne von η Cassiopeiae ein werthvolles Hülfsmittel für einstige Ermittelungen von Sternbewegungen innerhalb kleinerer Gebiete des Himmels darstellen. A. Berberich.

Paul Schreiber: Orientirende Untersuchungen über die meteorologisch-hydrographischen Verhältnisse und die Wirkungsweise von Stauanlagen im Gebiete des Weifseritzflusses während der Jahre 1894 bis 1897. (Abhandl. des Königl. sächs. meteorol. Instituts, Heft 5, 45 S. u. 1 Taf. Leipzig 1901.)

Obschon diese Abhandlung hauptsächlich den praktischen Zweck verfolgt, die Wirksamkeit mehrerer für die Weifseritz (den letzten Zufluss der Elbe aus dem Erzgebirge) in Aussicht genommenen Thalsperren zu prüfen, hat der Verf. doch eine Reihe grundsätzlicher Erörterungen über den Wasserhaushalt der fliefsenden Gewässer in sie eingestreut, die eine allgemeine Beachtung erheischen. Man weifs aus früheren Veröffentlichungen des Verf., dafs seine Anschauungen auf diesem

Gebiete von denen anderer Forscher zumtheil recht erheblich abweichen. Auch diesmal äufsern sie sich in einer Reihe von Sätzen, die noch keineswegs Allgemeingut der Hydrologen geworden sind. So kehrt die schon öfter kundgegebene Ueberzeugung wieder, dafs die Verdunstung wohl nicht so grofs sein könne, wie man gemeinhin annehme; denn woher sollten denn z. B. „die weit ausgedehnten Wasseransammlungen, Seen, Teiche und Sümpfe u. s. w. kommen"? Auch die Aufzehrung des Wassers durch die Pflanzenwelt will Herr Schreiber nur in eingeschränktem Mafse gelten lassen; nach seiner Ueberzeugung „mufs die Vereinigung von Tausendeu oder Millionen von Pflanzenindividuen die mittlere Verdunstungshöhe herabdrücken, weil dadurch die Windströmung abgeschwächt wird". Zur Unterstützung dieser Sätze führt er an, dafs eine nahezu 18jährige Beobachtung der Witterungsverhältnisse ihn im Gegensatz zu Brückner[1]) zu der Ueberzeugung gebracht habe, „dafs alle Fälle eines ergiebigen Regens über Sachsen einzig und allein nordwestlichen Strömungen vom Atlantischen Ocean und der Nordsee zuzuschreibeu sind".

Schon diese wenigen Stichproben zeigeu, dafs die Abhandlung die Hauptprobleme der Hydrologie berührt. Da es in so umstrittenen Fragen nuu wohl am besten ist, wenn der Verf. mit dem von ihm beigebrachten Beweismaterial selbst zu Worte kommt, so sei es an dieser Stelle mit den obigen Hinweisen genug und die Abhandlung dem Studium aller Fachleute empfohlen. Die Reichhaltigkeit und Bearbeitungsweise des Zahlenmateriales, in der mit Recht die schon früher vom Verf. statt der Abflufsmengen selbst eingeführten „Abflufshöhen" eine grofse Rolle spielen, bringt viele sehr schätzenswerthe Anregungen. Erwähnt mag nur noch werden, dafs die Abflufsmengeu der Weifseritz und ihrer Ursprungsbäche, der Rothen und der Wilden Weifseritz, an sieben Stellen regelmäfsig gemessen sind und für jedes Theilgebiet unter Trennung nach Jahreszeiten eine Vergleichung derselben mit den Niederschlagsmengen erfolgt. K. Fischer.

Adolf Heydweiller: Ueber Gewichtsänderung bei chemischer und physikalischer Umsetzung. (Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. V, S. 394—420.)

Die allgemein als sicher angenommene Constanz der Gewichte bei chemischen Umsetzungen war vor einigen Jahren (Rdsch. 1893, VIII, 327) durch bemerkenswerthe Beobachtungen des Herrn Landolt zweifelhaft geworden und seine zuverlässigsten und gröfsten Gewichtsänderungen sind durch erneute Versuche (Rdsch. 1900, XV, 66) bestätigt wordeu. Der Umstand, dafs diese Gewichtsänderungen bei einer Reaction auftraten, bei der Eisen aus einer Ferro- in eine Ferriverbindung übergeht und seine magnetischen Eigenschaften erheblich verändert, hatte auf die Vermutung geführt, dafs hierbei magnetische Kräfte im Spiele seien, und diese Vermuthung konnte einer Prüfung unterzogen werden, wenn man durch Ueberführung von metallischem Eisen iu eine seiner Verbindungen oder durch Ausscheidung des Metalles aus einer Verbindung viel gröfsere Aenderungen der magnetischen Permeabilität herbeiführte als bei der Umwandlung von Ferro- iu Ferrisalz; die mit dem magnetischen Verhalten verbundene Gewichtsäuderung müfste dann um so entschiedener auftreten. Herr Heydweiller untersuchte in dieser Richtung zunächst die Reaction von Kupfersulfat auf Eisen, bei welcher durch Ueberführung des metallischen Eisens in eine Verbindung eine beträchtliche Verminderung der Permeabilität eintritt und somit eine bedeutende Gewichtsvermehrung zu erwarten war.

Ein zur Orientirung angestellter Vorversuch ergab jedoch eine merkliche Gewichtsabnahme. Da bei diesem Versuche die Kupfersulfatlösung stark angesäuert war, wurde die Lösung mit Natronlauge versetzt, aber auch dann wurde eine deutliche Gewichtsabnahme constatirt. Weitere Versuche mit saurer und basischer Kupfersulfatlösung ergaben Gewichtsabnahmen von derselben Gröfsenordnung (0,3 und 0,2 mg), und zwar im ersteren Falle etwas geringere. Möglichst neutralisirte Kupfersulfatlösung hingegen gab Gewichtsänderungen (0,026 und 0,019 mg), die innerhalb der Versuchsfehler lagen und aufserdem einmal positiv und einmal negativ waren.

Da bei den bisherigen Versuchen stets ein Theil des Kupfersulfates erst gelöst werden mufste, untersuchte Verfasser, ob etwa der Procefs des Auflösens eine Gewichtsäuderung bedingen könnte, und fand in der That, dafs mit der Auflösung von saurem Kupfersulfat eine merkliche Gewichtsabnahme (etwa 0,1 mg) verbunden war, während die Auflösung von neutralem Kupfersulfat keine merkliche Gewichtsänderung hervorrief. Zusatz von Schwefelsäure zum Lösungswasser verminderte (mit der Löslichkeit) die Gewichtsabnahme. Zufügen von Kaliumhydroxyd, also das Ausfällen von Kupferhydroxyd, gab wieder merkliche Gewichtsabnahmen (0,03 bis 0,09 mg), gerade so wie die Auflösung des sauren Sulfates.

In einem dritten Falle von Aenderung des Aggregatzustandes, bei der Ausfällung von Baryumsulfat aus dem Chlorid durch Schwefelsäure, zeigte sich keine sichere Gewichtsänderung. Endlich fand sich bei der Neutralisation von Essigsäure mit Ammoniak eine kleine Gewichtsverminderung, welche kaum die Beobachtungsfehler überstieg.

Aus äufseren Gründen mufsten in diesem Stadium die Versuche abgebrochen werden, deren Anordnung und Ausführung sowie numerische Ergebnisse in der Abhandlung ausführlich mitgetheilt werden. In einer tahellarischen Uebersicht sind die Daten der Experimente (das Gesammtgewicht der betheiligten Substanzen, die Zahl der betheiligten Grammmolecüle und die entsprechende Gewichtsänderung) zusammengestellt und aus derselben die nachstehenden Schlüsse abgeleitet:

„Als sicher festgestellt kann mau die Gewichtsänderung betrachten: hei der Wirkung von Eisen auf Kupfersulfat in saurer und basischer Lösung, hei der Auflösung von saurem Kupfersulfat und bei der Wirkung von Kaliumhydroxyd auf Kupfersulfat. Iu allen anderen Fällen übersteigen die heobachteten Gewichtsänderungen nicht oder kaum die möglichen Versuchsfehler. Ob die Gewichtsänderungeu den Reactionsmengen proportional sind, läfst sich nach den vorliegenden Versuchen noch nicht entscheiden."

Ueberhlickt man die Gesammtheit der hisher sicher festgestellten Gewichtsänderuugen bei chemischer oder physikalischer Umsetzung, so sieht man, dafs sie fast durchweg in Gewichtsahnahme hestehen. Nur einmal hatte Landolt hei der Reaction zwischen Jod und Natriumsulfit eine Gewichtszunahme von 0,1 mg beobachtet, anderemale jedoch hei derselben Reaction Gewichtsabnahme und nur unmerkliche Gewichtsänderung gefunden, so dafs Landolt diese Reaction noch einer erneuten Prüfuug uuterziehen will. „Die Gewichtsänderung stellt eine Aenderung der Gravitationsenergie, also der freien, äufseren Energie des Systems dar. Eine Vermehrung derselhen auf Kosten der freieu, inneren Energie des Systems wäre zwar möglich; viel wahrscheinlicher ist es aber, dafs bei den »von selhst« verlaufenden Vorgängen, bei denen bei constanter Temperatur und constantem Volumeu die gesammte freie Energie nur abnehmen kann, auch die freie, äufsere Euergie, ehenso wie die freie, innere, falls sie überhaupt geändert wird, eine Ahnahme erfährt. Es würde das bedeuten, dafs bei verschwindeuder äufserer Arbeit die ahgegebene Wärmemenge nicht gleich der Aenderung der iuueren Euergie, sondern gröfser ist, und zwar um einen angehbaren und vielleicht mit feinen calorimetrischen Hülfsmitteln auch mefsbareu Betrag." Die Gewichts-

[1]) Brückner, Ueber die Herkunft des Regens. Geogr. Ztschr. Bd. 6, S. 89—96, 1900.

abnahme bei der Reaction von Eisen und Kupfersulfat entsprach einer Abnahme der potentiellen Gravitationsenergie um $1{,}12 \times 10^8$ erg $= 2{,}7$ g-Cal., während die Wärmetönung der Reaction $9{,}96 \times 10^3$ g-Cal. beträgt.

Die Gewichtsänderungen sind mit den verschiedensten und entgegengesetzten Aenderungen der physikalischen Eigenschaften des Reactionssystems verbunden (Vermehrung sowohl wie Verminderung der elektrolytischen Dissociation, der körperlichen und optischen Dichte, der magnetischen Permeabilität, Auflösen und Ausfällen); eine Beziehung zwischen beiden ist also nicht anzunehmen. Das einzig gemeinsame in allen Versuchen ist die Anwesenheit von Wasserstoff- oder Hydroxylionen in merklicher Menge, in gröfserer als im Wasser. „Es liegen also für eine systematische Fortsetzung der Versuche nur sehr schwache Fingerzeige vor, und es wird noch einer grofsen Anhäufung des sehr zeitraubenden Beobachtungsmaterials bedürfen, ehe eine Lösung der hier aufgegebenen Räthsel gelingen wird."

A. Goette: Ueber die Kiemen der Fische. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1901, Bd. LXIX, S. 533—574.)

Die Kiemen aller Fische wurden bisher allgemein als homologe Gebilde betrachtet und als innere Kiemen den äufseren Kiemen der Amphibien gegenübergestellt; den ersteren sollte ein entodermaler, den letzteren ein ektodermaler Ursprung zukommen. Nur die accessorischen Kiemen mancher Ganoiden und Dipnoer wurden von Clemens und Wiedersheim den Amphibienkiemen verglichen. Im Gegensatze zu dieser herrschenden Auffassung hatte Verfasser schon im Jahre 1878 die Ansicht vertreten, dafs nur die Cyclostomen innere, entodermale, die übrigen Fische jedoch ektodermale Kiemen besäfsen. Diese Ansicht erhält Verfasser auch heute noch aufrecht und stützt sie durch neue Beobachtungen an Vertretern der verschiedenen Unterklassen der Fische: Petromyzon, Ammocoetes, Torpedo ocellata, Acipenser sturio und Salmo salar, für welche er die Entwickelung des Kiemendarms nebst Kiemenbogen, Kiementaschen und Kiemen schildert.

Bei allen vom Verfasser untersuchten Fischen ist die erste Anlage die gleiche: es bilden sich entodermale Kiementaschen sammt zugehörigen Kiemenbogen und stützenden Skelettspangen. Während nun aber bei den Cyclostomen auch die Kiemen sich aus dem Entoderm bilden, gilt dies bei den höheren Fischen nur noch für die Pseudobranchie bezw. Spritzlochkieme; die persistirenden Kiemen entstehen bei den Ganoiden als höcker- oder fingerförmige Fortsätze deutlich aufserhalb der an der Berührungsstelle von Ekto- und Entoderm gebildeten Verschlufsmembran. Bei den Selachiern liegt die Sache nicht ganz so klar. Zur Zeit, wenn die Kiemen längs der Wand der äufseren Kiemenspalteu entstehen, sind die Kiemenspalten bereits durchgebrochen und wegen der gleichzeitigen Vorwölbung der äufseren Seite der Bogen erscheint der ursprüngliche Spaltenrand verwischt, so dafs die ento- oder ektodermale Abkunft der Kiemen schwer zu entscheiden ist. Wenn Verfasser sich für die Annahme ektodermaler Abstammung derselben entscheidet, so bestimmen ihn dazu Beobachtungen an jungen Embryonen von Torpedo, Mustelus und Pristiurus, welche an einzelnen Kiemenbogen die Lage der Kiemen aufserhalb der Kiemenspalteu erkennen lassen, sowie der Verlauf der Kiemenbogennerven, von welchen er auf Grund des Verhaltens der dem Hyoidbogen zugehörigen Nerven annimmt, dafs sie die Lage der ursprünglichen Kiemenspaltenränder bezeichnen; in diesem Falle würden die Kiemen bereits im ektodermalen Gebiete liegen. Die Kiemenentwickelung bei den Teleosteern schliefst sich der der Ganoiden an; auch hier wird nach Herrn Goette nur die Pseudobranchie als Darmkieme angelegt, wogegen die bleibenden Kiemen ektodermaler Herkunft sind.

Herr Goette betrachtet demnach die Kiemen der Cyclostomen einerseits, der höheren Fische andererseits nur als analoge, nicht als homologe Bildungen. Wenn die Entwickelung der Kiemen hier wie dort die gleichen Stadien durchläuft (Kiemenfaden, Federkieme, Kiemenblättchen), so zwingt dies um so weniger zur Annahme einer Homologie, als auch bei Würmern, Krebsen und Mollusken dieselben Kiemenformen beobachtet werden. Auch die Kiemensäcke der Selachier betrachtet Verfasser nicht als homolog denen der Cyclostomen, sondern als Neubildungen jüngeren Ursprungs. Den alten Selachiergattungen Chlamydoselachus und Pleuracanthus fehlten sie noch. Sie sind zurückzuführen auf plattenförmige Auswüchse der Aufsenseite der Hyoid- und der Kiemenbogeu, die als Septen die mit jenen verwachsenen Kiemen tragen. Den Teleostomen (Ganoiden und Teleosteern) fehlen diese Septen und sie besitzen nur den grofsen, hyoidalen Kiemendeckel. Ihre angeblichen rudimentären Septen sind unmittelbare Verwachsungen der Kiemenblättchen und haben nach Verfasser keine Beziehung zu den Kiementaschen der Selachier.

Auch die Entwickelung der den Kiemen zugehörigen Aortenbogen nimmt eine verschiedene Richtung. Den Kiemenarterien der mit Darmkiemen versehenen Cyclostomen entspricht der Aortenbogen im Kieferbogen der höheren Fische mit rudimentären Darmkiemen, sowie in den Hyoid- und Kieferbogen der Selachier, wogegen sie in den Visceralbogen der Teleostomen durch venös werdende Aortenbogen ersetzt werden. Zu den Aortenbogen gesellen sich bei den Selachiern proximale Kiemenveneu, bei den Teleostomen distale Kiemenarterien.

Herr Goette nimmt aufgrund dieser Befunde an, dafs die Fische ursprünglich alle Darmkiemen besafsen, wie sie sich jetzt nur bei den Cyclostomen (Enterobranchiern) finden, bei den übrigen uns bekannten Fischen (Dermatobranchiern) jedoch rückgebildet und durch Hautkiemen ersetzt wurden. Die Dermatobranchier divergirten von Anfang an mindestens nach zwei Richtungen, deren eine zu den heutigen Selachiern, die andere zu den heutigen Teleostomen führte. Ein weiteres Zeugnifs für das hohe Alter des Cyclostomentypus liefert die im Kiemendarm von Ammocoetes zu beobachtende, rinnenförmige Anlage der Schilddrüse in Verbindung mit seitlichen Wimperrinnen, welche der Hypobranchialrinne der Tunicaten und Leptocardier entspricht. Gegenüber dem früher von Dohrn über die Anlage der Schilddrüse der Fische und deren Beziehung zum Kiemendarm Mitgetheilten betont Verfasser, dafs diese Drüse schon in ihrer ersten Anlage vom Kiemendarm sich trenne und zu den Kiemen genetisch in keiner näheren Beziehung stehe.

R. v. Hanstein.

L. Guignard: Die doppelte Befruchtung beim Mais. (Journal de Botanique. 1901, t. XV, no. 2, 14 p.)

Derselbe: Die doppelte Befruchtung bei Najas major. (Ebenda, 9 S.)

Wir haben bei früherer Gelegenheit der neueren Untersuchungen über die sogenannten „Xenien" des Mais Erwähnung gethan. Man bezeichnet mit diesem Namen seit Focke diejenigen Fälle, in denen bei Bastardbefruchtung ein Einflufs des fremden Pollens auf die Beschaffenheit der Frucht oder des Samens, auch abgesehen vom Embryo, festzustellen ist. Die Entstehung dieser Xenien, sofern dieselben sich in sichthareu morphologischen Veränderungen des Sameninhalts (wie bei der Befruchtung von Zuckermais durch Stärkemais) oder in einer Farbenveränderung der Eiweifsschicht des Endosperms (wie bei der Kreuzung von farblosem mit gefärbtem Mais) äufsern, ist von den Herren de Vries und Correns auf das Eintreten der doppelten Befruchtung zurückgeführt worden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 141). Diese Annahme hatte von vornherein grofse Wahrscheinlichkeit für sich, auch sind inzwischen durch die weiteren Untersuchungen von Nawaschin und Guignard Zeugnisse dafür beigebracht worden, dafs die doppelte Befruchtung eine allgemeine Erscheinung ist

(vgl. Rdsch. 1900, XV, 508); indessen konnte doch der Nachweis gefordert werden, dafs sie gerade beim Mais wirklich eintritt. Diesen Nachweis führt nun Verf. in der ersten der vorliegenden Arbeiten.

Von den beiden Kernen des Pollenschlauches vereinigt sich der eine mit dem Eikern, der andere mit den an einander liegenden, aber niemals vor der Befruchtung verschmelzenden Polkernen. Diese doppelte Vereinigung geht mit solcher Schnelligkeit vor sich, dafs Verf. sie nur in wenigen Fällen beobachten konnte. Noch rascher fast erfolgt die Theilung der befruchteten Polkerne; nur ein einziges Mal kam Herrn Guignard das Stadium der Kernplatte unter die Augen. Die Theilung des befruchteten Eies erfolgt erst nach der Bildung einer ziemlich grofsen Zahl von Endospermkernen. Die Erscheinungen zeigen keine Verschiedenheit bei normaler und bei ungleicher Befruchtung.

Die zweite Arbeit ist durch die interessanten Untersuchungen des Verf. über die Kerntheilungsvorgänge bei der Pollenbildung von Najas major veranlafst worden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 179). Seine früheren Beobachtungen hatten gezeigt, dafs die Kerne der Pollenmutterzellen und die von ihnen abstammenden Kerne nur noch sechs Chromosomen enthalten, während die vegetativen Kerne deren 12 haben. Die sechs Chromosomen desselben Kerns zeigen unter einander gröfsere Längenunterschiede, als man es bisher bei anderen Pflanzen beobachtet hat.

Die gleiche Eigenthümlichkeit zeigen auch die Kerne des Embryosacks. Der weibliche Sexualapparat ist im übrigen normal ausgebildet, abgesehen davon, dafs der eine (oberste) Antipodenkern gröfser ist als die anderen, von der Embryosackhöhle durch keine Scheidewand getrennt wird und, anstatt sich nach der Befruchtung aufzulösen, sich noch vergröfsert und lange erhalten bleibt. Die beiden Polkerne verschmelzen kurz vor der Befruchtung; der aus der Verschmelzung entstehende, secundäre Embryosackkern bleibt immer in der Nähe der Eizelle. Eine Abbildung des Verf. zeigt im befruchteten Embryosack den Eikern im Contact mit dem einen männlichen Kern, den secundären Embryosackkern im Contact mit dem anderen männlichen Kern. Es findet also auch hier die doppelte Befruchtung statt. Die weiteren Stadien der Kernverschmelzung konnte Herr Guignard nicht beobachten; sie erfolgt jedenfalls sehr rasch und ist daher schwer wahrzunehmen. Nach der Befruchtung tritt die Eizelle rasch in Theilung ein, und erst danach beginnt die Theilung des secundären Embryosackkerns; diese Verzögerung hängt mit der schwachen Entwickelung des Endosperms zusammen. F. M.

Peter Claussen: Ueber die Durchlässigkeit der Tracheïdenwände für atmosphärische Luft. (Flora 1901, Bd. 88, S. 422—469.)

Die wichtige Frage von der Durchlässigkeit der Pflanzenmembranen für Luft wird hinsichtlich der einfacheren Gewebe jetzt allgemein dahin beantwortet, dafs die feuchte Membran für Luft durchlässiger sei als die trockene. Bezüglich der verholzten Membranen aber ist man noch zu keinem Einverständnifs gelangt; nach den Einen soll die feuchte, nach den Andern die trockene Membran durchlässiger sein. Die vorliegende Arbeit bringt nun neue Untersuchungen, die sich allerdings nur auf Coniferenholz beziehen, deren Resultate aber, wie Verf. glaubt, verallgemeinert werden dürfen. Das Verfahren bestand darin, dafs cylindrische Holzstücke entweder in der Compressionspumpe oder einem ähnlichen Apparate einem starken Drucke ausgesetzt oder unter der Luftpumpe evacuirt wurden. Diese Methode ist eben nur für Coniferenholz brauchbar, das keine Gefäfse, sondern geschlossene Tracheïden enthält. Die Versuche führten zu dem Ergebnifs, dafs die Holzmembranen sich hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit für Luft ebenso verhalten wie alle übrigen Membranen; sie werden mit zunehmendem Feuchtigkeitsgehalt für Gase durchlässiger. „Diese Eigenschaft in Verbindung mit der von N. J. C. Müller entdeckten, dafs die Gase eine Wand um so schneller passiren, je leichter sie von Wasser absorbirbar sind, legt eine Vermuthung über die Art des Durchtritts nahe. Auf der Seite des gröfseren Druckes nimmt das Wasser der Zellwand durch Absorption aus der Luft Molecüle auf, vertheilt sie gleichmäfsig in der Wand und giebt sie — wenigstens theilweise — auf der Seite des geringeren Druckes wieder ab. Die gegentheilige Behauptung, die Durchlässigkeit nehme beim Austrocknen zu, erklärt sich dadurch, dafs die Experimentatoren die in trockenem Holz auftretende Rifsbildung übersahen. Die Frage nach der Schnelligkeit des Durchtritts der Luft durch imbibirte Membranen konnte nur unvollkommen beantwortet werden, da die auch von Böhm beobachtete Eigenschaft frischen Holzes, Luft in beträchtlicher Menge zu absorbiren, quantitatives Arbeiten unmöglich machte. So viel scheint indessen festzustehen, dafs im Verlauf eines Tages (24 Stunden) schon ein beträchtlicher Theil der Druckdifferenz ausgeglichen wird. Die Messungen der Spannung der Binnenluft ergaben Werthe, die je nach den Umständen zwischen 0,5 bis 0,9 Atmosphären schwankten.“ Dabei bemerkt Verf., dafs diese Werthe jedenfalls nicht Minimalwerthe seien, da es ihm nicht möglich war, Zweige aus den Spitzen hoher Bäume zu seinen Versuchen zu erhalten. F. M.

Literarisches.

Arthur Korn: Lehrbuch der Potentialtheorie. II. Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunctionen in der Ebene. Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. X und 366 S. gr. 8°.

Derselbe: Abhandlungen zur Potentialtheorie. 1. Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternirenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume. 34 S. gr. 8°.

Derselbe: Abhandlungen zur Potentialtheorie. 2. Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels. 34 S. gr. 8°. (Berlin 1901, Ferd. Dümmlers Verl.)

Als wir das „Lehrbuch der Potentialtheorie“ des Herrn Korn in der Rundschau anzeigten (XV, S. 35—36, 1900), wufsten wir noch nicht, dafs ein zweiter Band folgen sollte; denn der damals vorliegende Band war nicht als erster bezeichnet, enthielt auch nicht einen Hinweis auf den bald folgenden zweiten. Die durch das Erscheinen der Fortsetzung veranlafste Ueberraschung war um so angenehmer, als das zur Darstellung kommende Gebiet gegenwärtig von verschiedenen Forschern (Steklow, Liapunow, Le Roy, Zaremba) eifrig bearbeitet wird.

Wie der Verf. im Vorworte bemerkt, handelt es sich in dem neuen Bande um Dinge, die mehr ein mathematisches als ein physikalisches Interesse beanspruchen. Das sogenannte Dirichletsche Problem ist es, auf dessen exacte Lösung die erwähnten Bestrebungen abzielen. Zu den Methoden, welche die Herren C. Neumann und H. A. Schwarz zur Bewältigung der entgegensteheuden Schwierigkeiten ersonnen haben, hat Herr H. Poincaré in den Acta Mathematica XX, 59—142 (1896) einen neuen Weg hinzugefügt; diese Behandlung zeichnet sich durch einen Reichthum an originalen Gedanken aus, stellt aber die Ergebnisse nicht ganz sicher, so dafs die Prüfung derselben erst jüngst zum Thema einer Preisfrage gemacht ist. Wenn daher Herr Korn eine zusammenfassende Darstellung der Theorie nach seinen eigenen Anschauungen bringt, so mufs ihm besonders die jüngere Generation dafür sehr dankbar sein; aber auch die Aelteren werden durch das

Buch manche Anregung erhalten. Denn es sind eigene Forschungen, die dem Leser geboten werden, nicht etwa compilatorische Darstellungen der Arbeiten anderer Mathematiker, und wenn auch die Gedanken der oben genannten Vorgänger des Verf. benutzt sind, so hat er sie in selbständiger Weise derart verarbeitet und mit einander verknüpft, dafs das Ganze als ein Ausflufs seiner wissenschaftlichen Persönlichkeit erscheint.

Die rein mathematische Richtung des Werkes geht aus der Definition des Verf. für die allgemeine Potentialtheorie hervor als Lehre von der Integration der Differentialgleichung:

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = 0.$$

Während diese Gleichung im ersten Bande betrachtet wurde, beschränkt sich der Verf. im zweiten auf die Ebene, also auf die partielle Differentialgleichung mit zwei unabhängigen Variabeln

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = 0.$$

In der theoretischen Physik ist mithin dieser Theil von besonderer Wichtigkeit, wenn es sich um die Auffindung von Potentialfunctionen handelt, die lediglich von zwei rechtwinkligen Coordinaten abhängen, wie in der Theorie der Flüssigkeitsstrahlen oder der elektrischen Strömung in Platten. Die beiden wichtigsten Probleme, um die es sich wiederum wie im ersten Bande handelt, bestehen in der Construction solcher Lösungen V, welche in einem gegebenen ebenen Gebiete vorgeschriebene Stetigkeitseigenschaften besitzen, wenn entweder erstens die Randwerthe von V gegeben sind, oder wenn zweitens die normalen Ableitungen von V am Rande gegeben sind.

Die Gliederung des Stoffes entspricht derjenigen des ersten Bandes; doch wird die Kenntnifs desselben nicht vorausgesetzt. Wegen der Vereinfachung des Problems auf zwei unabhängige Variabeln ist es daher für Anfänger vielleicht rathsam, mit dem Studium des zweiten Bandes zu beginnen, weil hier die Betrachtungen einfacher sind, die Forschung zu fafsbareren Resultaten vorgedrungen ist. Wie im ersten Bande sollen die Theile I bis III zur Einführung dienen und stützen sich nur auf die Grundbegriffe der Infinitesimalrechnung und der analytischen Geometrie; die Theile IV bis VI dagegen setzen eine gewisse Vertrautheit mit den Grundlagen der Theorie voraus und führen bis zu den gegenwärtigen Grenzen dieses Gebietes hin. Dafs man in der Ebene weiter vordringen kann als in den entsprechenden räumlichen Untersuchungen, kommt äufserlich durch die Hinzufügung des Theiles VI zum Ausdruck: „Theorie der conformen Abbildung und ein allgemeiner Beweis der Methode des arithmetischen Mittels für Gebiete mit einer beliebigen, stetig gekrümmten Randcurve“; hierfür existirt im Raume kein Analogon.

Einige Literaturangaben und ein alphabetisches Sachregister zum ersten und zweiten Bande machen den Beschlufs. Die ersteren beschränken sich auf Werke, „durch welche die allgemeinen Untersuchungen dieses Lehrbuches direct beeinflufst worden sind“; dem Zwecke eines Lehrbuchs würde eine Ausdehnung der Literaturangaben wohl mehr entsprochen haben.

Die beiden Broschüren enthalten Ergänzungen zu dem Lehrbuche. Nachdem in der ersten die Wege kurz skizzirt sind, auf denen das Dirichletsche Problem im Raume bisher in Angriff genommen wurde, und die dabei noch zu erledigenden Punkte bezeichnet sind, kennzeichnet der Verf. die von ihm gelöste Aufgabe dahin, dafs er eine Verallgemeinerung dieser Untersuchungen darlegen, den Beweis der Schwarzschen Methoden im Raume in derselben Allgemeinheit wie in der Ebene geben wolle, und dafs er ohne den Umweg des Kleinschen Kunstgriffes allgemein zu beweisen beabsichtige, dafs man stets mit Hülfe der Neumannschen Methode und einer endlichen Anzahl Schwarzscher Operationen zur Lösung des Dirichletschen Problems gelangen kann. Dieser Beweis läfst sich auch auf den Fall ausdehnen, dafs sich die Oberflächen des betrachteten Gebietes aus einer beliebigen Anzahl stetig gekrümmter Flächenstücke zusammensetzt, und dafs die Randwerthe f auf ω lediglich abtheilungsweise eindeutig und stetig sind. Die zweite Schrift betrifft die Methode des arithmetischen Mittels von C. Neumann, welche stets zur Lösung des Dirichletschen Problems in der Ebene für das Innen- und Aufsengebiet einer beliebigen geschlossenen, stetig gekrümmten Curve σ ohne Singularitäten anwendbar ist. Es wird gezeigt, dafs diese Methode auch dann noch brauchbar ist, wenn die Curve σ sich aus einer endlichen Anzahl stetig gekrümmter Curvenstücke ohne Singularitäten zusammensetzt, bei ganz beliebig vorgeschriebenen stetigen Randwerthen f, die gewissen Bedingungen genügen. Dieser Beweis führt dann zu dem „wichtigen Schlusse, dafs die Methode des arithmetischen Mittels auch für beliebige, mehrfach zusammenhängende Gebiete anwendbar ist, sowie auf Theile einer beliebigen Riemannschen Fläche mit einer endlichen Anzahl von Blättern“.

Bei aller Anerkennung des hohen Werthes der vom Verf. in den vorliegenden Schriften gelieferten Beiträge zur Theorie des Potentials wollen wir am Schlusse dieser Anzeige jedoch eine Bemerkung nicht zurückhalten. Offenbar ist der Plan des ganzen Werkes nicht von vornherein aufgestellt worden, sondern erst allmählich gereift. Gegenwärtig würde der Verf. ein solches Werk wahrscheinlich einheitlicher gestalten. E. Lampe.

E. Overton: Studien über die Narkose, zugleich ein Beitrag zur allgemeinen Pharmakologie. (Jena 1901, Gustav Fischer.)

Die Hauptergebnisse der interessanten Untersuchungen des Verf. über die Narkose bei Pflanzen und Thieren sind bereits in dieser Zeitschrift (XIV, 1899, S. 454) mitgetheilt worden. Die zahlreichen Versuche, die die Grundlage der vom Verf. aufgestellten Theorie der Narkose bilden, sowie viele theoretische und praktische Fragen, die sich daran knüpfen, werden nun in der vorliegenden Schrift ausführlich dargelegt. — Der Gegenstand hat sowohl von pharmakologischem wie vom biologischen und praktisch medicinischen Standpunkte eine ganz besondere Bedeutung; es sei daher im folgenden versucht, den Inhalt dieses lesenswerthen Werkes in grofsen Zügen wiederzugeben.

In dem ersten allgemeinen Theile wird zuerst der Versuch namentlich französischer Autoren, zwischen Narcotica und Anaesthetica eine scharfe Grenze zu ziehen, als unberechtigt zurückgewiesen. Verf. theilt die Narcotica in zwei Klassen ein: in indifferente und in basische resp. salzartige. Die Wirkungsweise dieser beiden Gruppen ist, neben vieler Aehnlichkeit, so verschieden, dafs ihre Trennung durchaus geboten erscheint. Ihre Aehnlichkeit besteht darin, dafs beide Stoffe mit Leichtigkeit in die lebende Pflanzen- oder Thierzelle eindringen und aus derselben wieder austreten können, was auf ihrer mehr oder weniger leichten Löslichkeit in den Cholesterin-Lecithingemischen der Zellen beruht. Beide Erscheinungen sind von fundamentaler Bedeutung für die Narkose (vgl. das obige Referat). Bei der Wirkung der indifferenten Narcotica auf diese Lecithine u. s. w. (die „Gehirnlipoide“) handelt es sich blofs um Aenderung des physikalischen Zustandes dieser Zellbestandtheile, und diese Wirkung kann auch, ist sie nicht zu weit vorgeschritten, vollkommen rückgängig gemacht werden. Die basischen Narcotica scheinen dagegen salzartige Verbindungen mit den Zellproteïnen einzugehen. Während nun bei den indifferenten Narcotica nach Entfernung derselben aus der Lösung der Rückgang der Lebenserscheinungen zur Norm meist ein sehr rascher ist, erfordert die Entgiftung nach Einwirkung basischer Verbindungen im allgemeinen viel längere Zeit, wenn

auch in dieser Richtung zwischen beiden Gruppen viele Uebergänge bestehen.

Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden Klassen besteht darin, dafs die Concentrationen der indifferenten Narcotica im Blutplasma oder in der Imbibitionsflüssigkeit der betreffenden Zelle, die gerade hinreichen, um verschiedene Pflanzenzellen, Infusorien und sogar weit auseinandergehende Thiergruppen, wie Amphibien, Entomostraken, Säugethiere, zu narkotisiren, nur wenig von einem Mittelwerthe abweichen, hingegen den basischen Narcotica auch für nahe verwandte Organismen ganz bedeutend differiren. — Doch bestehen auch hierin zwischen beiden Gruppen Uebergänge, und die basischen Narcotica von geringer Alkalescenz wirken hauptsächlich nach Art der indifferenten Narcotica.

Für die wichtige Frage, wie die zur Narkose hinreichenden und nothwendigen Mengenverhältnisse der verschiedenen Narcotica festzustellen seien, kommt Verf. zu dem Schlusse, dafs für die Intensität der Wirkung die Concentration der wirksamen Verbindung im Blutplasma von besonderer Wichtigkeit ist.

Der Erste, der Versuche in dieser Richtung angestellt hatte, war Paul Bert. Er fand z. B., dafs mit Chloroform die eigentliche Narkose beim Hunde erst dann eintritt, wenn die Concentration im Blutplasma eine solche Höhe erreicht, dafs das Blut (bei Körpertemperatur) aus einem Luftgemisch, das 8 g Chloroform in einem Hektoliter enthält, kein Chloroform mehr aufzunehmen vermag. Die Narkose dauert fort, solange diese Concentration anhält, sie wird unvollständig oder vergeht, wenn die Concentration im Blutplasma unter diese Gröfse sinkt. Diesen Gleichgewichtszustand zwischen dem physiologischen Zustande des Versuchsthieres und der Concentration des Narcoticums im Blute fand Paul Bert auch bei Aethyläther; beim Hunde tritt die Narkose ein, wenn das Luftgemisch 20 g Aether pro Hektoliter enthält; sinkt der Aethergehalt wesentlich unter diese Gröfse, so erwacht das Thier wieder. Prüft man nun nach dieser Methode die Empfindlichkeit verschiedener Thiere und des Menschen gegen dasselbe Anaestheticum, so ergiebt sich das merkwürdige Resultat, dafs Aether und Chloroform Menschen, Säugethiere, Kaulquappen, Entomostraken bei ungefähr derselben Concentration in dem Blutplasma narkotisiren, und zwar Aether bei 1:400, Chloroform bei 1:4500 bis 1:6000. (Wie die absoluten Werthe der Chloroform- und Aetherconcentrationen im Blutplasma berechnet werden können, mufs im Original nachgelesen werden.) Wahrscheinlich ist dies auch annähernd der Fall bei anderen von Nebenwirkungen freien indifferenten Narcotica. Würmer werden meist erst von einer zwei- bis dreifach, Pflanzenzellen, Flimmerzellen, Protozoen meist von einer sechs- bis zehnfach höheren Concentration der indifferenten Narcotica narkotisirt, als zur Narkose von Kaulquappen erforderlich ist. Verf. hebt bei der Erörterung dieser Verhältnisse hervor, „dafs auch bei Gasen die (Molecular-)Concentrationen derselben im Blutplasma oder, was auf das Gleiche herauskommt, deren partielle osmotische Drucke im Blutplasma es sind, welche die physiologisch mafsgebenden Gröfsen darstellen, und nicht die partiellen Tensionen der betreffenden Gase in der eingeathmeten Luft".

Nachdem Verf. die früheren Erklärungsversuche der Narkose kritisch durchgenommen hat, bespricht er seine eigene, von der Theorie H. Meyers unabhängig aufgestellte, mit ihr aber vollkommen übereinstimmende Theorie der Narkose. Da diese in dem oben citirten Referat ausführlicher mitgetheilt ist, sei hier nur kurz darauf hingewiesen, dafs nach Verf. 1. „die narkotische Kraft einer Verbindung in erster Linie von dem Theilungscoëfficienten derselben zwischen den wässerigen und den lecithin-cholesterinartigen Lösungsmitteln des Organismus abhängt und 2., dafs eine Verbindung nur dann als ein eigentliches Narcoticum angesehen werden kann, wenn ihre absolute Löslichkeit in Lecithin-Cholesterin und ähnlichen Lösungsmitteln nicht unter ein gewisses Minimum sinkt". Folgende Regelmäfsigkeiten zwischen der narkotischen Kraft einer Verbindung und ihrer Stellung in den verschiedenen Gruppen chemisch verwandter Stoffe finden durch diese Sätze ihre Erklärung.

Die narkotische Kraft einer Verbindung in den verschiedenen homologen Reihen nimmt mit der Länge ihrer Kohlenstoffkette zunächst schnell zu. Bei den höchsten Gliedern der Kette sinkt die absolute Löslichkeit in den Gehirnlipoiden so stark, dafs sie nicht als Narcotica dienen können, trotz der Gröfse ihrer Theilungscoëfficienten.

Von den isomeren Alkoholen, Estern u. s. w. ist die Verbindung mit der am wenigsten verzweigten Kette das stärkste, die mit der am meisten verzweigten Kette das schwächste Narcoticum.

Der Eintritt einer oder mehrerer Hydroxylgruppen an Stelle eines Halogen- oder Wasserstoffatoms setzt die narkotische Kraft stark herab; werden diese durch eine Alkylgruppe ersetzt, so entstehen wieder stärker wirkende Narcotica.

Die stärksten Narcotica sind jene Verbindungen, die sich in Wasser sehr schwer, in Aether, Olivenöl, Gehirnlipoiden sehr leicht lösen. Es narkotisirt Phenanthren Kaulquappen schon in einer Concentration von 1:1500000.

In dem zweiten speciellen Theile werden die Versuche mit den einzelnen Narcotica theils ganz ausführlich, wie bei Aether und Chloroform, theils nur in den Hauptergebnissen tabellarisch mitgetheilt. Zuerst werden die indifferenten Narcotica, Aether, Chloroform, die Alkohole, Nitrile, Ketone, Ester der Mineral- und organischen Säuren, die aromatischen Verbindungen, wie die Phenole, Terpentinöl, Kampher, ätherische Oele, Acetanilid u. s. w., besprochen; dann folgen einige anorganische Anaesthetica, wie Kohlensäure, Schwefelkohlenstoff, Stickstoffoxydul; zum Schlusse die basischen Narcotica und zwar 1. einige sehr schwache organische Basen: Diphenylamin, Anilin, Dimethylanilin, Pyridin, Chinolin, Antipyrin; 2. einige stärkere organische Basen: Coniin, Nicotin, Spartein, Morphin, Thebaïn, Strychnin.

Auf die zahlreichen Einzelheiten dieser Versuche, die die experimentelle Grundlage für die aufgestellte Theorie der Narkose bilden und viele wichtige Fragen aus der Physiologie, Biologie wie auch der praktischen Medicin berühren, können wir hier nicht eingehen und müssen diesbezüglich wie auch bezüglich der angewendeten Methoden zur Bestimmung des Theilungscoëfficienten auf das Original verweisen. Es sei nur erwähnt, dafs der Theilungscoëfficient der betreffenden Verbindungen nicht zwischen Wasser und Gehirnlipoide, sondern zwischen Wasser und Olivenöl bestimmt wurde, da es sich im allgemeinen zeigte, dafs, wenn der letztere mehr zu Gunsten des Olivenöls ausfällt, dieselbe Erscheinung auch bei den höheren Alkoholen, Aethyläther und anderen Lösungsmitteln eintritt, wenn diese an Stelle des Olivenöls als Lösungsmittel verwendet wurden. Wenn dies auch nur im grofsen und ganzen zutrifft, war es doch wichtiger für die Prüfung der Theorie, eine sehr grofse Anzahl von Theilungscoëfficienten in erster Annäherung als nur wenige mit gröfserer Genauigkeit zu bestimmen.

Zwischen den indifferenten Narcotica und den organischen Antiseptica, wie Carbolsäure, Kresol, Thymol u. s. w., bestehen viele Berührungspunkte. Letztere besitzen ebenfalls die Eigenschaft, leicht in alle lebenden Zellen ein- und aus denselben heraustreten zu können. Sie gehen auch zumtheil in die Gehirnlipoide über, gehen aber aufserdem noch Verbindungen mit den Zellproteïnen ein. Eine scharfe Grenze läfst sich auch zwischen Antipyretica und indifferenten Narcotica nicht ziehen. P. R.

R. v. Fischer-Benzon: Die Flechten Schleswig-Holsteins. Mit einer Abhandlung über die Naturgeschichte der einheimischen Flechten von O. V. Darbishire. Mit 61 Figuren im Text. (Kiel und Leipzig 1900, Lipsius & Tischer.)

Herr Darbishire giebt zunächst eine kurz, präcis und faſslich geschriebene Uebersicht unserer Kenntnisse von der Naturgeschichte der einheimischen Flechten nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft und unterstützt seine Darstellung durch eine Reihe vorzüglicher, klarer Abbildungen aufs wirksamste. Der Leser erhält einen Ueberblick über die äufsere Gestaltung der Flechten sowie über ihre Fortpflanzungsorgane und ihre Vegetationsorgane; gleichzeitig wird bei den verschiedenen Ausbildungen dieser Organe auf deren Werth für die systematische Unterscheidung der Gattung und Arten hingewiesen. Verfasser bespricht ferner das Vorkommen und die Lebensweise der Flechten und giebt eine Uebersicht über das im Buche angewandte Flechtensystem, das von J. Reinke begründet worden ist.

Im zweiten Theile schildert Herr R. v. Fischer-Benzon das Auftreten und die Verbreitung der Flechten in Schleswig-Holstein. Er bespricht zunächst historisch die Entwickelung unserer Kenntnisse von den schleswig-holsteinischen Flechten und giebt sodann ein kritisch durchgearbeitetes Verzeichnifs der Flechtenarten mit genauer Aufführung der Standorte und der Beobachter. Bei vielen Arten finden sich beschreibende und kritisch begründende Bemerkungen über die Unterscheidung und Abgrenzung der im Gebiete auftretenden Formen und Arten, die sämmtlich auf eigenen Beobachtungen des Verfassers beruhen. Im Anhange werden auch einige Flechtenparasiten aufgeführt, die frühere Autoren zu den Flechten selbst rechneten, während man sie heute als Pilze ansieht, wie das auch Verfasser thut. Im Anschlufs an diese Aufzählung wird das Auftreten der charakteristischen Flechten an den typischen Standorten geschildert, welche die Provinz bietet, wie auf den Heiden, den Kratts, den Bäumen der Laubstrafsen, den Dörfern u. s. w. Den Schlufs bilden zwei übersichtliche und klare Bestimmungstabellen, die eine zur Bestimmung der Gattungen, die andere zur Bestimmung der einzelnen Arten derjenigen Gattungen, die in mehreren Arten im Gebiete vertreten sind. Das vorliegende Buch wird nicht nur den schleswig-holsteinischen Botaniker schnell und leicht in die Kenntnifs des Baues und der Arten der Flechten einführen, sondern es kann auch jedem Bewohner der norddeutschen Ebene empfohlen werden, da wenigstens alle wichtigen Flechten derselben in Schleswig-Holstein vom Verfasser nachgewiesen worden sind. P. Magnus.

G. Horváth: Dritte asiatische Forschungsreise des Grafen Eugen Zichy. Band II. Zoologische Ergebnisse. 472 S., 28 Tafeln. (Budapest, Victor Hornansky. Leipzig, Karl W. Hiersemann, 1901.)

Die vom Grafen Zichy zur Entdeckung der Urheimat der Magyaren nach Asien unternommene dritte Forschungsreise hat auch auf zoologischem Gebiete ihre Früchte getragen und namentlich eine Anzahl interessanter Thatsachen zur Zoogeographie Nord- und Mittelasiens neu geliefert. Die fast gänzlich vom Zoologen der Expedition, Herrn E. Csiki, gesammelte Ausbeute wurde von folgenden Specialisten bearbeitet: L. Méhely (Säugethiere, Amphibien und Reptilien), J. v. Madarász (Vögel), R. Sturany (Molluskeu), E. Csiki (Coleopteren), A. Mocsáry und V. Szepligéti (Hymenopteren), J. Pável (Lepidopteren), K. Kertész (Dipteren), F. Klapálek (Neuropteroiden), J. Bolivar (Orthopteren), G. Horváth (Hemipteren), C. Graf Attems (Myriapoden), W. Kulczynki (Arachnoiden), A. Dollfus (Isopodeu), E. Daday (mikroskopische Süfswasserthiere). Aufserdem finden sich in den von Herrn Csiki geschriebenen Reiseskizzen viele faunistische Hinweise neuerer Art zusammengestellt.

Unter den Säugethieren wird Phoca caspica näher behandelt und die von Smitt ausgesprochene Meinung bestätigt, dafs der caspische Seehund zwischen Ph. foetida und Ph. groenlandica steht, mit letzterer Art aber näher verwandt ist. Die ungarischen Forscher erbeuteten ihre Stücke in der Nähe der Wolgamündungen, trotzdem die Art im nördlichen Kaspi bereits ausgerottet sein soll. Ferner wird das von v. Middendorfs Abbildung recht verschiedene Sommerkleid des Spermophilus Eversmanni beschrieben und durch eine Buntatafel veranschaulicht, worauf näheres über den in Sammlungen seltenen Sp. mongolicus folgt. Endlich beschäftigt sich Herr Méhely mit dem sibirischen Reh und glaubt nach dem eingesammelten, nicht unbeträchtlichen Materiale nicht nur dessen oft angezweifelte artliche Selbständigkeit, sondern auch die Zerlegung in zwei geographisch gesonderte Aharten (Capreolus pygargus leptocerus und C. p. pachycerus) befürworten zu müssen, von denen jene vermuthlich in der Tiefebene und den Vorbergen, diese im höheren Berglande heimisch ist.

Die Bearbeitung der Vögel liefert hauptsächlich Daten zur Kenntnifs der Verbreitung von Zugvögeln in den bereisten Gebieten; von der bisher noch nicht abgebildeten Ardeola Bacchus wird eine farbige Tafel gegeben.

Unter den Kriechthieren verdient die neu gewonnene Kenntnifs über die systematische Abgrenzung der Krötenechse (Phrynocephalus frontalis Str.) Beachtung, wie auch zur Verbreitung von Rana arvalis im fernen Osten neue Daten herbeigebracht werden. Während nämlich Boulenger 1898 überhaupt erst einige asiatische Fundorte erwähnen konnte, versichert Herr Csiki, die Art im westlichen und mittleren Sibirien als den gemeinsten braunen Frosch kennen gelernt zu haben.

Aus der Bearbeitung der verschiedenen Insectenklassen können hier nur einige neue und bemerkenswerthe Thatsachen Erwähnung finden, so das Vorkommen des bisher nur in Ostsibirien gefundenen Maikäfers Melelontha hippocastani baicalica oder der für Nordasien neuen Gattung Dapsa. Nicht weniger merkwürdig ist das Vorkommen einer bisher nur aus Mittelungarn bekannten Mauerwespe (Odynerus aurantiacus) in der Mongolei. Unter der Süfswasserfauna wurde die auf Ceylon heimische Cladocere Diaphanosoma singalense in einer neuen Subspecies in Sibirien entdeckt. — Es soll endlich nicht unerwähnt bleiben, dafs die Ausstattung des vorliegenden Bandes textlich wie illustrativ eine sehr vornehme ist. A. Jacobi.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 4. Juli übersandte Herr Prof. R. v. Wettstein als Leiter der botanischen Expedition nach Brasilien einen zweiten Bericht aus São Paulo. — Herr Oberst Valerian Ritter v. Mikulicz-Radecki in Eperies übersandte eine Mittheilung über die Gewittertheorie. — Herr Prof. Franz v. Hemmelmayr dankte für die ihm bewilligte Subvention für die Fortführung seiner Arbeit über das Ononin. — Herr Guido Goldschmiedt übersandte eine Arbeit von Herrn Prof. Karl v. Garzarolli-Thurnlackh in Prag, betitelt: „Zur Kenntnifs der Umsetzung zwischen Ozon und Jodkaliumlösungen.“ — Derselbe übersandte ferner eine Arbeit des Herrn stud. phil. Josef Zink in Prag, betitelt: „Condensationen von Naphtaldehydsäure mit Aceton und Acetophenon.“ — Herr L. Pfaundler übersandte einen vorläufigen Bericht von Herrn Prof. Franz Streintz in Göttingen: „Ueber die elektrische Leitfähigkeit einiger Metalloxyde und -Sulfide.“ — Der Secretär, Herr V. v. Lang, legte eine Arbeit von Herrn

Dr. A. Lampa vor: „Ueber Stromunterbrechung, mit besonderer Berücksichtigung des Wehneltschen Unterbrechers.“ — Herr Zd. H. Skraup in Graz legte zwei Arbeiten vor: 1. „Ueber Oxycinchotin“ von Herrn W. Widmar. 2. „Ueber die Cinchotinsulfonsäure“ von Herrn Theodor Schmid. — Herr S. Kantor in Wien übermittelte eine vorläufige Mittheilung über eine Erweiterung des bekannten Salmon-Schubertschen Correspondenzprincipes für Punkträume Rr. — Herr Prof. Dr. Gustav Gaertner in Wien legte eine Abhandlung vor, betitelt: „Ueber ein neues Instrument zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute.“ — Herr J. M. Pernter überreichte drei in der Centralanstalt für Meteorologie durchgeführte Arbeiten: 1. „Der tägliche Gang der Lufttemperatur in Oesterreich“ von Herrn Josef Valentin. 2. „Der tägliche Temperaturgang von Wien, Hohe Warte, für die Gesammtheit aller Tage sowie an heiteren und trüben Tagen“, von Herrn Stanislaus Kostlivy. 3. „Ueber die Haarhygrometer“ von Herrn Josef Pircher. — Herr Franz Exner legte eine Abhandlung des Herrn K. Stanzel vor: „Ueber die Diffusion in sich selbst.“ — Derselbe legte eine Abhandlung des Herrn A. Bromer vor: „Bestimmung einiger Refractionsäquivalente.“ — Derselbe legte weiter vor die XX. Mittheilung der von ihm gemeinsam mit Herrn Dr. Haschek ausgeführten Untersuchung: „Ueber die ultravioletten Funkenspectra der Elemente.“ — Herr Wiesner überreichte eine von Herrn Bog. Remec ausgeführte Untersuchung über die specifische Doppelbrechung der Pflanzenfasern. — Herr Ad. Liehen überreichte eine Arbeit des Herrn Dr. Moritz Kohn: „Ueber das Oxim des Diacetonamius und das 1-Methyl-3-Dimethyl-1-3-Diaminopropan.“ — Herr Prof. Emil Waelsch in Brünn übersandte einen vorläufigen Bericht über die Endlichkeit des Systems von Formen höherer Räume.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 12. August: G. Mittag-Leffler: Un critère pour reconnaître les points singuliers de la branche uniforme d'une fonction monogène. — Eugène et François Cosserat: Sur la déformation infiniment petite d'un ellipsoide élastique soumis à des efforts donnés sur la frontière. — G. Gravaris: Vérification de la relation qui existe entre l'angle caractéristique de la déformation des métaux et le coefficient de restitution de leur élasticité. — G. Vaillant: Sur la couleur des ions. — de Forcrand: Sur la valeur des poids moléculaires à la température de l'ébullition. — Marcel Descudé: Action du chlorure de henzoyle sur le trioxyméthylène, en présence de chlorure de zinc. — G. M. Stanoiewitch: Méthode électro-sonore pour combattre la grêle. — E. Vial, A. Girard, Ch. Sibillot adressent diverses Communications relatives à l'aviation et aux aérostats.

Vermischtes.

Von den ferromagnetischen Körpern kennt man zwei Modificationen, von denen die eine magnetisirbar, die andere nicht magnetisirbar ist; der Uebergang von der einen in die allotrope Modification erfolgt bei bestimmten hohen Temperaturen, über welche erhitzt die Eisen unmagnetisch sind, unter welche abgekühlt sie wieder magnetisch werden. Eine Vergleichung der anderen physikalischen Eigenschaften des Eisens in diesen allotropen Zuständen war daher ausgeschlossen und nur annähernd in der Nähe der Umwandlungstemperatur ausführbar. Nachdem jedoch Hopkinson gefunden hatte, dafs bestimmte Eisennickellegirungen, welche durch Erhitzen in die unmagnetische Modification übergeführt waren, beim Abkühlen auch bei Zimmertemperatur unmagnetisch bleiben und erst bei sehr tiefen Temperaturen wieder magnetisch werden, war die Möglichkeit einer Vergleichung bei derselben Temperatur gegeben. Herr Bruno Hill hat nun im Berliner physikalischen Institut zunächst eine Vergleichung für die specifische Wärme an einigen Nickelstahlproben nach der Mischungsmethode mit sorgfältig untersuchten Thermometern durchgeführt. Zwei Probestücke von etwas über 24 % Nickel ergaben stets eine gröfsere specifische Wärme im unmagnetischen Zustande als im magnetischen, doch nahm die Differenz mit wachsender Temperatur ab. Eine dritte Probe mit 14,64 % Ni, welche bereits bei $+20^{0}$ ihre Magnetisirbarkeit wieder erlangt hatte, gestattete, die latente Umwandlungswärme zu messen, welche = 13,45 gefunden wurde. Eine vierte Legirung mit 14,4 % Ni blieb selbst beim Abkühlen auf die Temperatur der flüssigen Luft unmagnetisch. Da nach den Ausführungen von Osmond (Rdsch. 1890, V, 461) Eisen bei gewöhnlicher Temperatur ein Gemisch beider Modificationen des magnetischen α- und des unmagnetischen β-Eisens ist, hat Herr Hill die specifische Wärme verschiedener Eisensorten gemessen und fand, dafs mit zunehmender Induction (also mit wachsendem Gehalt an α-Eisen) die specifische Wärme kleiner wird. Die Messungen am Eisen bestätigten somit die aus den Legirungen gewonnenen Ergebnisse und man kann allgemein sagen, dafs „bei allen untersuchten ferromagnetischen Körpern die specifische Wärme mit wachsendem Gehalt an der unmagnetischen Modification steigend gefunden wurde“. (Verhandl. d. deutschen physik. Gesellsch. 1901, S. 131.)

Bei der Wichtigkeit, welche die osmotischen Verhältnisse der Lösungen nicht allein in der physikalischen Chemie, sondern in stetig wachsendem Umfange auch für die biologischen Wissenschaften gewonnen haben, hält es Herr L. Errera für angezeigt, die osmotischen Drucke und die ihnen äquivalenten Gasdrucke als Function einer einzigen, dem absoluten Mafssystem entnommenen Einheit auszudrücken. Die jetzt gebräuchliche Einheit, die „Atmosphäre“, ist eine sehr willkürlich gewählte und hat den grofsen Nachtheil, nicht constant zu sein; Herr Errera schlägt daher vor, für diese als Einheit des Druckes die Myriotonie (M) zu nehmen, das heifst, den Druck von zehntausend Dynen auf das Quadratcentimeter Oberfläche (unter Dyne wird bekanntlich die Kraft verstanden, welche der Masse von 1 Gramm eine Beschleunigung von 1 Centimeter in der Secunde ertheilt). Wie Herr Errera durch Reduction seiner Einheit auf die bisher gebräuchliche zeigt, entspricht die Myriotonie ungefähr $^{1}/_{100}$ Atmosphäre. Sie ist von einer Gröfsenordnung, die für Messungen und Rechnungen sehr geeignet ist, sowohl bei Gasdrucken wie bei osmotischem Druck. Mit dieser Einheit wird die Grundgleichung $pv = iRT$ (wenn der Druck in Myriotonien und das Volum in Litern ausgedrückt wird) $p_M \cdot v_{lit} = 8{,}32\ iT$. An mehreren Beispielen ist diese Art, den osmotischen Druck darzustellen, illustrirt. (Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique 1901, p. 135—153.)

Die Société Hollandaise des sciences zu Harlem hat in ihrer Jahressitzung vom 18. Mai 1901 nachstehende Preisaufgaben gestellt.

(Aufgaben, deren Termin am 1. Januar 1902 abläuft.)

I. La Société demande l'étude anatomique d'au moins dix plantes ou organes de plantes médicinales, provenant des Indes orientales ou occidentales, et non encore suffisamment étudiés à ce point de vue.

II. La Société demande une étude sur le développement du grand sympathique chez les Téléostéens.

III. La Société demande une étude sur le plankton d'un des lacs ou lagons des Pays-Bas. L'étude devra embrasser au moins une année entière; on mettra surtout en relief comment le plankton d'hiver se distingue quantitativement du plankton d'été.

IV. La Société demande une étude, au moyen des rayons Röntgen, des relations mutuelles des os de la jambe et de la racine du pied, dans diverses positions de cet organe chez l'homme.

V. On demande une théorie du frottement interne des gaz et des liquides, dans laquelle it sera tenu compte de l'étendue et de l'attraction mutuelle des molecules.

VI. MM. Nernst et Planck ont, dans un grand nombre de cas, élucidé le mécanisme de la naissance d'un courant électrique dans les circuits renfermant des électrolytes. La Société demande une exteusion de ces recherches.

(Termin bis zum 1. Januar 1903.)

I. La Société demande une recherche expérimentale relative aux intervalles de transition. (A propos dc ce terme, nouvellement introduit dans la physico-chimie par M. le Dr. Schreinemakers, voir Archives Néerlandaises (2) 3. 312. 1899.)

II. Dans les Archives Néerlandaises (2), 2. 173. 1898 MM. H. A. Lorentz et F. A. H. Schreinemakers donnent une formule pour le changement d'une température de transition d'un système binaire par l'addition d'une troisième suhstance. La Société demande à ce sujet une étude expérimentale, et la détermination quantitative des grandeurs qui entrent dans ces formules.

III. On demaude une étude relative à la relation qui, dans les dissolutions électrolytiques, existe entre le degré d'ionisation et la conceutration; on demande en outre un aperçu critique des principales recherches faites jusqu'ici sur ce sujet.

(Termin bis zum 1. Januar 1904.)

I. Au milieu du 17e siècle il s'est développé au Japon (voir Cantor, Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, Bd. II, 1898, S. 646—650 et aussi Revue semestrielle des publications mathématiques, t. VI, 2e partie, pp. 18—23) une science mathématique particulière, dont on ne sait pas au juste jusqu'à quel point elle doit son origine à des influences européennes. Si une telle influeuce a existé, il n'est pas improhable que la langue hollandaise ait servi de véhicule, de sorte que cette influence aurait émané de travaux hollandais originaux ou traduits. Quoiqu'il en soit, la Société demande une étude relative à la nature et le degré de développement de cette science japonaise, en même tcmps qu'une recherche de ses rapports avec la science européenne.

II. On demande des recherches rélatives à la cause, les symptômes et le développement de la maladie connue eu Hollande sous le nom de „hrülure de liu“ (vlashrand) et aux moyens à employer pour combattre cette maladie avec succès.

III. On demande: 1° un aperçu des résultats obtenus jusqu'ici avec des composés cuivriques comme moyen de comhattre certaiues maladies végétales; 2° de nouvelles expérieuces pour comhler les lacunes existant encore dans nos connaissances en ce qui concerne la composition la plus convenahle des composés cuivriques à employer, les maladies qu'elles permettent à guérir, l'époque la plus propice à l'arrosage, etc.; 3° de nouvelles recherches relatives à la nature de l'action des composés cuivriques sur le champiguon aussi hien que sur la plante nourricière.

Der Preis für eine befriedigende Beantwortung einer jeden der vorstehenden Fragen ist nach Wahl des Autors eine goldene Medaille oder 500 Floriu; ein aufserordeutlicher Preis von 150 Florin kann hewilligt werden, wenn die Ahhandlung desseu würdig befundeu wird. Die Abhandlungen dürfen nicht vom Autor selhst geschrieben sein, sie können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefafst sein und siud mit Motto und verschlossener Nennung des Autors frei an den Secretär der Gesellschaft, Prof. J. Bosscha in Harlem zu senden.

Personalien.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor an der Universität Prag Dr. G. Jaumann zum ordentlichen Professor der Physik an der technischen Hochschule in Brünn; — Ingenieur Emil Veesenmeyer in Berlin zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Stuttgart; — Dr. Edmund von Lippmann, Director der Zuckerraffinerie Halle, zum Professor; — der aufserordentliche Professor der Mineralogie an der deutschen Universität Prag Dr. Anton Pelikan zum ordentlichen Professor der Mineralogie und Petrographie daselbst.

Habilitirt: Professor Adler für darstellende Geometrie an der deutschen technischen Hochschule in Prag; — Prof. G. Ulrich für chemische Technologie an der technischen Hochschule in Brünn; — Dr. O. Blumenreich für Mathematik an der Universität Göttingen.

Gestorben: Am 8. August der Lichenologe Oberlandgerichtsrath Dr. Ferdinand Arnold, 73 Jahre alt; — am 12. August der Admiral de Jonquières, Mitglied der Acadêmie des sciences zu Paris.

Astronomische Mittheilungen.

Im October 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Oct.	5,6 h	*U* Ophiuchi		14. Oct.	9,8 h	Algol	
2. „	9,9	λ Tauri		16. „	7,9	*U* Ophiuchi	
2. „	15,9	*U* Cephei		16. „	8,2	*U* Coronae	
5. „	16,5	*R* Canis maj.		17. „	6,6	Algol	
6. „	6,4	*U* Ophiuchi		17. „	14,9	*U* Cephei	
6. „	8,8	λ Tauri		21. „	14,2	*R* Canis maj.	
7. „	15,6	*U* Cephei		22. „	14,6	*U* Cephei	
8. „	16,1	Algol		23. „	5,9	*U* Coronae	
9. „	10,5	*U* Coronae		26. „	16,8	*U* Coronae	
11. „	7,1	*U* Ophiuchi		27. „	5,6	*U* Ophiuchi	
11. „	13,0	Algol		27. „	14,2	*U* Cephei	
12. „	15,2	*U* Cephei		30. „	16,3	*R* Canis maj.	
13. „	15,3	*R* Canis maj.		31. „	14,7	Algol	

Von dem „Nebel“, den Flammarion und Antoniadi um die Nova Persei hemerkt haben, giebt Herr Wolf in Astr. Nachr. Nr. 3736 eine einfache Erklärung. Er hat am 22. August eine doppelte Aufnahme der Nova mit beiden Objectiven des Bruce-Fernrohrs bei 1,2 stündiger Belichtung gemacht. Ohjectiv h zeigt einen scharfbegreuzten, runden Nebelschein um die Nova, Ohjectiv a zeichnete dagegen die Nova scharf wie jeden anderen Stern. In der nächsten Nacht machte Herr Wolf eine neue Doppelaufnahme mit 4,1 stündiger Expositionszeit. Objectiv b war halbkreisförmig abgeblendet und bildete nun auch den Nebelschein halbkreisförmig ab. Infolge der langen Belichtung zeigt auch die Aufnahme mit Objectiv a den „Nebel“ als homogenen, matten Lichtkreis. Au keinem anderen Sterne, auch nicht den hellsten, war, weder am 22. noch am 23. August, eine ähnliche Erscheinung zu bemerkeu. Das Novalicht mufs also Strahlen enthalten, die bei den anderen Sternen nicht vorkommen; die Brennweite der Objective, besonders des Objectivs b, ist für diese Strahlen wesentlich verschieden von der der übrigen Strahlen, die hauptsächlich zur photographischen Abbildung der Nova zur Verweudung gelangten und für welche die Ohjective achromatisch gemacht sind. Uebrigens hat Herr Wolf sichere Spuren wirklicher Himmelsnehel nahe bei der Nova eutdeckt; die schwächsten Sterne auf den Aufnahmen vom 23. August schätzt er „mindestens 19. Gröfse“.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 19. September 1901. Nr. 38.

Die Theorie der Ringschliefsung.

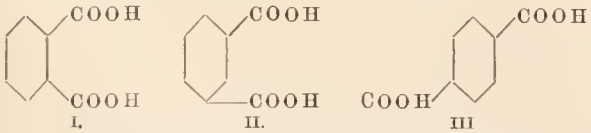
Von Professor Richard Meyer (Braunschweig).

Die Entwickelung der stereochemischen Forschung, durch welche allmählich ein Einblick in die räumliche Lagerung der Atome innerhalb des Molecüls der Kohleustoffverbindungen gewonnen wurde, ist in dieser Zeitschrift wiederholt und mehr oder weniger ausführlich behandelt worden. Eiu wichtiges Kapitel der Stereochemie, nämlich die Lehre von der Ringschliefsung, hat aber in der „Naturwiss. Rundschau“ eine zusammenfasseude Darstellung noch nicht gefunden. Bei der grofsen theoretischen und technischen Bedeutung dieses Gegenstandes erscheint es daher gerechtfertigt, ihm auch iu diesen Blättern eine etwas nähere Aufmerksamkeit zu widmen.

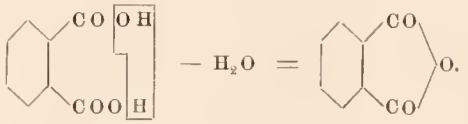
Der Gedanke der Ringbildung ist nahezu so alt wie die Structurtheorie. Er entstammte dem Geiste August Kekulés, welcher den sechsgliedrigen Benzolring geschaffen und dadurch eine Periode heispielloser Fruchtbarkeit in der organischen Chemie inaugurirt hat. Kekulé entwickelte seine Benzoltheorie im Jahre 1865. Es verging aber eine beträchtliche Reihe von Jahren, bis sich die Ueberzeugung Bahn brach, dafs aufser deu sechs Kohlenstoffatomen des Benzols auch Atome anderer Art und Zahl sich zu ringförmigen Gehilden zusammenschliefseu können; und noch länger dauerte es, bis die ersten Einblicke in die solcher Ringschliefsung zugrunde liegenden Gesetzmäfsigkeiten gewonnen wurden.

Wie alle Theorieu, so hatte auch die der Ringschliefsung ihre Vorläufer. Einzelne Beispiele besonders sauerstoffhaltiger Riugsysteme waren längst bekannt; so die im Aethylenoxyd (I.) und im Bernsteinsäureanhydrid (II.) enthaltenen Atomringe:

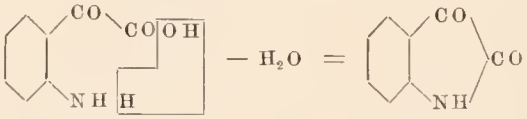
Von den drei Dicarbonsäuren des Benzols, der o-Phtalsäure (I.), der m- oder Isophtalsäure (II.) und der p- oder Terephtalsäure (III.):



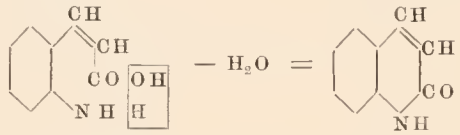
wufste man, dafs nur die erstere ein Anhydrid zu bilden vermag, offenbar infolge der Nachbarschaft der beiden Carboxylgruppen und der dadurch begünstigten Riugschliefsung:



Im Verlaufe seiner erst kürzlich in dieser Zeitschrift geschilderten Arbeiteu über die Indigogruppe (Rdsch. XVI, 233, 251) wurde dann Adolf Baeyer zu dem Schlusse geführt, „dafs die Amidogruppe in der Orthostelluug sich mit dem zweiten oder dem dritten Kohlenstoffatom der Seitenkette verbindet, wie es scheint, aber nicht mit entfernteren“ [Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 13 (1880), 123]. Im ersten Falle wird dadurch eiu fünfgliedriger Ring gehildet; im zweiten ein sechsgliedriger; z. B.:

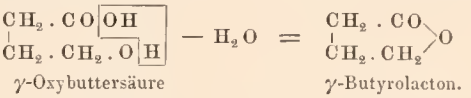


Isatinsäure — Isatin.

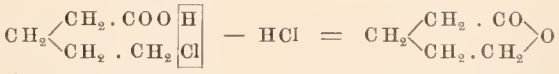


o-Amidozimmtsäure — Carbostyril.

Fast gleichzeitig hat Emil Erlenmeyer sen. eine entsprecheude Ansicht über die Lactonbilduug geäufsert [Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 13 (1880), 305]. Lactoue sind hekanntlich die inneren Anhydride vou Oxycarbonsäuren, und wir wissen heute, vor allem durch die umfassenden Untersuchungen Rudolf Fittigs, dafs nur die γ- und δ-Oxysäuren zu solcher Anhydridbildung befähigt sind. Auch dadurch entstehen wieder fünf- hezw. sechsgliedrige Ringsysteme, z. B.:



γ-Oxybuttersäure — γ-Butyrolacton.



δ-Chlorvaleriansäure — δ-Valerolacton.

Doch ist die Zahl der bekannten γ-Lactone weit gröfser als die der δ-Lactone, und die ersteren zeichnen sich durch grofse Beständigkeit aus: Durch Wasser werden sie nur bei längerem Kochen theilweise iu die Oxysäuren übergeführt, während die

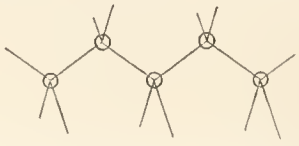
δ-Lactone schon bei gewöhnlicher Temperatur allmählich Wasser aufnehmen und daher bald sauer reagiren.

Ausgehend von seinen Untersuchungen über das Acetylen hat dann im Jahre 1885 Ad. Baeyer den von ihm fünf Jahre vorher ausgesprochenen Ansichten über die Bedingungen der Ringschliefsung eine bedeutungsvolle Erweiterung gegeben [Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 18, 2277; vergl. auch ibid. 23 (1890), 1275 und ibid. 33 (1900), Sonderheft S. LVIII]. Die Worte, mit denen er seine Betrachtungen einleitete, sind so charakteristisch, dafs sie hier selbst sprechen mögen. Sie lauten:

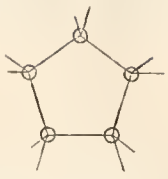
„Die Explosivität des Acetylens findet darin ihre Erklärung, dafs bei dem Uebergange des acetylenförmig gebundenen Kohlenstoffs in gewöhnliche Kohle viel Wärme frei wird. Die noch gröfsere Neigung der Polyacetylenverbindungen zum Explodiren wird dadurch leicht begreiflich, und es bleibt daher zum vollständigen Verständnisse dieser Thatsache nur die Beantwortung der Frage übrig, weshalb bei dem Uebergange des Acetylenkohlenstoffs in gewöhnliche Kohle Wärme frei wird.

Zu diesem Zwecke wird es nötbig sein, die räumlichen Verhältnisse des Kohlenstoffatoms zu besprechen, was bisher nur in wenigen Fällen, wie z. B. beim Le Bel-van 't Hoffschen Gesetze geschehen ist und mannigfachen Widerspruch erregt hat. Indessen hoffe ich, dafs der einfache Zusammenhang, welcher sich durch diese räumlichen Betrachtungen zwischen der Explosivität der Acetylenverbindungen und den Gesetzen der Ringschliefsung herstellen läfst, die Fachgenossen veranlassen wird, die Abneigung gegen derartige Speculationen zu überwinden und die Nothwendigkeit eines weiteren Ausbaues unserer Disciplin nach dieser Richtung hin anzuerkennen."

Nach der Le Bel-van 't Hoffschen Theorie denkt man sich bekanntlich die vier Valenzen des Kohlenstoffatoms nach den Ecken eines regulären Tetraëders gerichtet, in dessen Mittelpunkt sich das Kohlenstoffatom selbst befindet. Zur Veranschaulichung der stereochemischen Verhältnisse bedient man sich der von Kekulé schon 1867 angewandten Modelle. In diesen ist das Kohlenstoffatom durch eine schwarze Kugel dargestellt, von welcher vier, nach den Tetraëderecken gerichtete Drähte ausgehen. Diese Drähte bilden, da sie in die Axen des regulären Tetraëders fallen, mit einander einen Winkel von 109° 28′. Versucht man mittels dieser Modelle eine gröfsere Anzahl von Kohlenstoffatomen ohne Zwang, d. h. in der Richtung der Tetraëderaxen zu verbinden, so erhält man entweder eine Zickzacklinie:

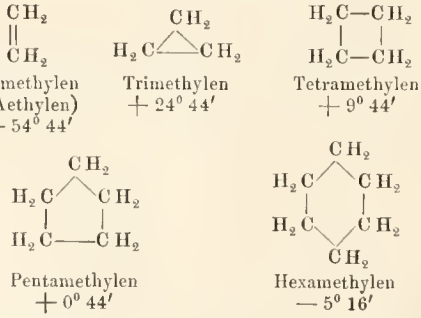


oder einen aus fünf Atomen bestehenden Ring:



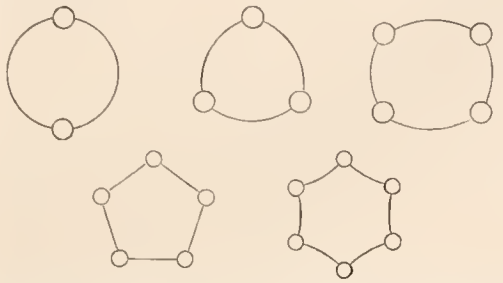
was auch ganz selbstverständlich ist, da der Winkel des regelmäfsigen Fünfecks 108° nur sehr wenig von 109° 28′ abweicht. Die Bildung eines Ringes aus mehr oder weniger als fünf Kohlenstoffatomen nöthigt am Modelle zu einer Biegung der die Valenzrichtungen markirenden Drähte. Baeyer hat nun den Fundamentalsätzen der Stereochemie die weitere Hypothese hinzugefügt, dafs die Richtung der Kohlenstoffvalenzen unter Umständen eine Ablenkung erfahren kann, welche jedoch eine mit der Gröfse der letzteren wachsende Spannung zur Folge hat.

Wie gut diese Anschauung mit den Thatsachen übereinstimmt, erhellt aus einer Betrachtung der aus mehreren Methylengruppen, CH_2, gebildeten Ringe. Als der einfachste Methylenring erscheint das Aethylen, C_2H_4, welches als ein Dimethylen, $CH_2{=}CH_2$ aufgefafst werden kann. Zur Herstellung der darin enthaltenen Doppelbindung müfsten, unter der Voraussetzung, dafs die beiden Tetraëderaxen eine gleiche Ablenkung erfahren, die letzteren so weit gebogen werden, bis sie parallel sind, d. h. eine jede Axe mufs um $^1/_2 \cdot 109^\circ 28' = 54^\circ 44'$ von ihrer Ruhelage abgelenkt werden. Beim Trimethylen, $C_3H_6 = (CH_2)_3$, welches man sich als ein gleichseitiges Dreieck denken kann (s. u.), beträgt der Winkel, den die Axen mit einander bilden müssen, 60°, die Ablenkung einer jeden daher $^1/_2 (109^\circ 28' - 60^\circ) = 24^\circ 44'$; beim Tetramethylen, $(CH_2)_4$: $^1/_2 (109^\circ 28' - 90^\circ) = 9^\circ 44'$; beim Pentamethylen, $(CH_2)_5$, entsprechend dem Winkel des regelmäfsigen Fünfecks von 108° : $^1/_2 (109^\circ 28' - 108^\circ) = 0^\circ 44'$; beim Hexamethylen, entsprechend dem Winkel des regelmäfsigen Sechsecks von 120° : $^1/_2 (109^\circ 28' - 120^\circ) = -5^\circ 16'$, d. h. die Axen müssen um 5° 16′ aus einander gebogen werden:



Wie man sieht, ist die Ablenkung der Tetraëderaxen, und somit die Spannung am gröfsten beim Dimethylenringe; sie nimmt dann zum Tri- und weiter zum Tetramethylenringe ab, erreicht beim Pentamethylenringe beinahe den Werth 0, um dann weiter einen negativen Werth anzunehmen. Am Modelle wird dies sehr deutlich, wenn die Axen durch elastische Federn dargestellt sind. Die Erscheinungen weichen dann freilich insofern von der Hypo-

hese ab, als die Federu nicht nur abgeleukt, soudern zugleich krumm gebogeu werdeu. Beim Di-, Tri- und Tetramethylenringe zeigen sie dann eine abnehmende Convexität uach aufsen, welche beim Pentamethylenringe beinahe verschwindet und beim Hexamethylenring in eiue schwache Concavität übergeht, etwa so:



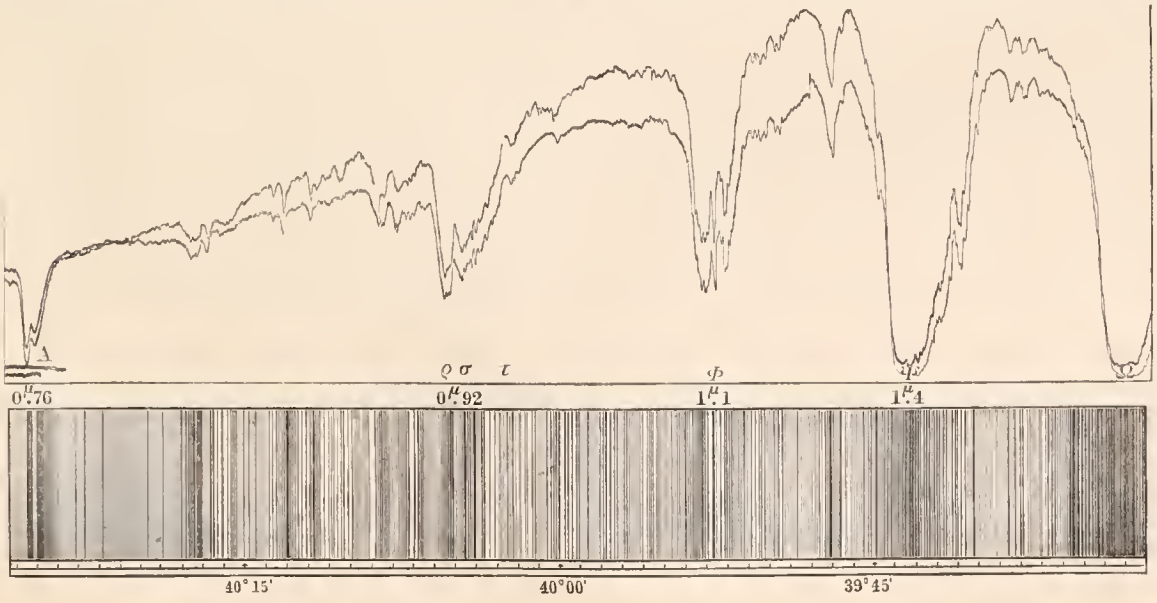
Dem entsprechen auch im wesentlichen die Thatsachen. Das Dimethylen ist der lockerste Ring, er wird von Bromwasserstoff, Brom und sogar Jod gesprengt, die Beständigkeit der Tri- und Tetramethylenriuge ist schon gröfser, während hesonders der Hexamethylenring nur sehr schwer gesprengt werden kann. Setzt man die Betrachtung über den Hexamethylenring hinaus fort, so findet man, dafs die negative Spannung mit wachseuder Zahl der Kohlenstoffatome weiter wächst, aber iu ahnehmendem Grade. Sie nähert sich asymptotisch einem Grenzwerthe, welcher hei einem Ringe von unendlich vielen Kohlenstoffatomeu erreicht werden würde (J. Maier, Dissertat., Braunschweig 1901). Uebrigens kommt vom energischen Staudpunkte das Vorzeichen der Spannung nicht inhetracht, sondern nur ihr absoluter Werth. (Schlufs folgt.)

S. P. Langley: Das neue Spectrum. (American Journal of Science 1901, ser. 4, vol. XI, p. 403—413.)

Das Ergebnifs seiner vieljährigen Untersuchungen über den infrarotheu Theil des Sonnenspectrums hat Herr Langley in dem ersten Bande der „Annals of the Astrophysical Observatory of the Smithsoniau Institution“ niedergelegt, dcu er der National Academy of Sciences und der Pariser Akademie der Wissenschaften (C. R. CXXXI, p. 734) mit einer Rcihe von erläuterndeu Bemerkungen über die Instrumente und Methoden seiner Messungen wie über die durch eine graphische Darstellung veranschaulichten Ergebnisse übcrreicht hat. Indem wir untenstehend ein Bild dieses ueuen Spectrums und seiner Energiecurve unseren Lesern vorführen, entnehmen wir den erläuternden Bemerkungen des Verfassers die folgeuden Daten.

Die Wichtigkeit des infrarothen Theiles des Sonnenspectrums tritt am auffallendsten zu Tage in der Thatsache, dafs das gesammte sichthare (oder Newtousche) Spectrum nur etwa ein Fünftel, das gesammte unsichtbare, ultraviolette (photographische) Spectrum sogar uur ein Hundertstel der Gesammtenergie der Sonne repräsentirt, während in dem infrarothen Theile des Spectrums vier Fünftel der Strahlungsenergie der Sonne enthalten sind. Von diesem wichtigen Theile der Sonuenstrahlung wufste man nichts vor William Herschels Entdeckung im Jahre 1800, und auch diese hlieb unheachtet, his im Jahre 1871 Lamanski in dem infrarothen Theile des Sonnenspectrums eiue Euergiecurve mit drei Depressionen nachweisen konnte, ohne jedoch Messungen der Wellenlängen dieser dunkleu Strahlen auszuführeu. Seit dieser Zeit hat sich Herr Langley mit diesem Problem beschäftigt, aher erst nachdem er 1880 das Bolometer erfunden und dieses Instrument statt der his dahin ühlichen Thermosäule bei seinen spectralanalytischen Messungen eiugeführt, war es möglich, die Wellenlängen der infrarotheu Strahlen mit derselben Genauigkeit zu bestimmen, welche in dem sichtharen Spectrum erreicht war.

Mit den Messungen der zahlreichen Absorptionslinieu, welche hier den „dunklen“ Linien des gewöhnlichen Spectrums analog als „kalte“ hezeichnet werden mufsten, gingen Verhesserungen des Mefs-



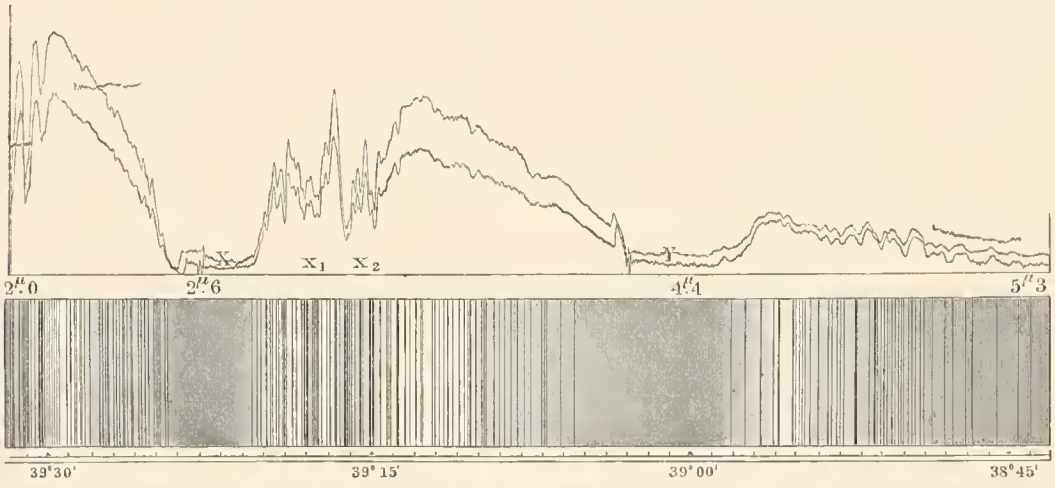
instrumentes Hand in Hand und eine immer weiter gehende Ausdehnung des Spectrums in das Infraroth hinein. Die Verbesserungen des Bolometers bezogen sich auf seine Empfindlichkeit, welche von 0,0001° bis auf 0,00000001° gesteigert werden konnte, auf die Genauigkeit seiner Messung, deren Fehler schwer durch eine andere Methode nachweishar und sicherlich kleiner als 0,02 Proc. ist, und auf die Zuverlässigkeit in der Angahe des Ortes der „kalten" Linien; auch hier konnte der wahrscheinliche Fehler bis auf weniger als eine Bogensecunde herahgedrückt werden.

In dem ersten Jahre nach der Erfindung des Bolometers, 1881, wurde namentlich durch die Untersuchungen auf dem Mount Whitney, in 4000 m Höhe, nicht nur gezeigt, dafs das Spectrum weit über die damals angenommene Grenze von 1 μ Wellenläuge hinausreiche, sondern auch die Existenz einer sehr grofsen Anzahl von Absorptionslinien nachgewiesen und his zur Wellenlänge von 1,8 μ, der Linie Ω, verfolgt. Mehrere Hundert Galvanometerablesungen mufsten gemacht werden, um die Stelle jeder einzelnen Linie (und damit auch ihre Wellenlänge) festzustellen, so dafs iu zwei Jahren nur etwa 20 Linien genau kartirt werden konnten. Bei der schnell wachsenden Zahl der Linieu und dem immer weiteren Herausrücken der Grenze der Mefsbarkeit ins Infraroth konnte aher diese Methode der Messung nicht beihehalten werden (zur Mappirung von 1000 Linien wären nämlich 50 Jahre Arbeit erforderlich), man mufste sie durch eine neue ersetzen, welche schliefslich die nachstehende Gestalt annahm:

Ein grofses Steinsalzprisma von äufserter Reiuheit und Regelmäfsigkeit der Form ist, gegen Feuchtigkeit vollständig geschützt, auf einem grofsen Azimuthkreise hefestigt, der durch ein Uhrwerk mit äufserster Exactheit hewegt wird, so dafs das Spectrum sich langsam, z. B. in einer Zeitminute durch eine Bogenminute seiner Länge, über den Spalt des Bolometers bewegt, welches successive mit den einzelnen unsichtharen Linien in Berührung kommt. Jede Berührung mit einer Absorptionslinie kühlt das Bolometer ab und erhöht den elektrischen Strom. Das Bolometer ist mit dem Galvanometer verbunden, dessen Schwingungen uach der einen oder anderen Seite photographisch auf einer Platte registrirt werden, welche von demselben Uhrwerk synchronisch, genau um 1 cm in der Minute, verschoben wird.

Die Resultate dieser Untersuchung sind in der uachstehenden Ahbildung zur Anschauung gehracht; dieselbe giebt die Energiecurve und das linienförmige infrarothe Spectrum, welches in dem bisher untersuchten Abschnitte, his zur Wellenlänge von 5,3 μ, über 700 unsichthare Linien enthält, das ist mehr als die Zahl der sichtharen Linien auf Kirchhoff und Bunsens Karten. Der Ort einer jeden Linie ist als Mittel aus mindestens sechs unabhängigen Messungen mit der obeu angegebenen Genauigkeit bestimmt.

Bereits in den früheren Jahren hatte Herr Langley den Eindruck, dafs das Spectrum in den verschiedenen Perioden des Jahres verschieden sei. Von diesen Aenderungen mochten einige in der Sonne selbst ihre



Ursache haben, die Mehrzahl jedoch glauhte er auf Absorptionen in der Erdatmosphäre zurückführen zu sollen. Dieser Eindruck ist nun durch die weiteren Untersuchungen der letzten Jahre bestätigt worden, und die in dem Werke wiedergegebenen Karten werden zeigen, dafs die Sonne (stets angenommen, dafs sie sich in derselhen Höhe befiude und ihre Strahleu ungefähr dieselbe Dicke absorbirender Erdatmosphäre durchsetze) ein deutlich verschiedenes Energiespectrum im Frühling, im Sommer, im Herhst und im Winter besitzt. Herr Langley konnte nur kurz auf diesen äufserst interessanten Punkt eingehen und auf den Sinn dieser Aenderungen hinweisen, die zwar nicht auffallend genannt, aber sehr deutlich als sicherlich existirend erkannt werden können. „Auf die zweifellos, wenn auch sehr langsam, kommende Erkenntnifs von der Art, wie die Sonue die Spenderin und Unterhalterin des Lebens ist, wird auch die Erfahrung von der Verschiedenheit der Strahlung in den verschiedenen Jahreszeiten nicht ohne Einflufs bleiben."

Herr Langley hebt anerkennend die Hülfe hervor, die ihm bei diesen Untersuchungen von Seiten seines Assistenten, Herrn Abbot, geworden.

R. de C. Ward: Eine wichtige Studie über Sonnenfinsternifs-Meteorologie. (Science 1901, n. s., vol. XIII, p. 352—353.)

In einer Abhandlung „über die Sonnenfinsternifs-Cyklone und die Tages-Cyklone“ (Proc. Am. Acad. Arts and Sc. XXXIV, 1901, 307—318) hat Herr Claytou alle früheren Untersucher der meteorologischen Erscheinungen bei Sonnenfinsternissen weit überholt. Denn bisher hatten wir in der Regel wenig mehr als einige zerstreute Beobachtungen der Temperatur, des Druckes, der Windrichtungen u. s. w., die während der Finsternifs gemacht und mit einer kurzen Zusammenfassung der Resultate in Tabellen zusammengestellt waren. Clayton aber hat in seiner Studie der meteorologischen Daten, die bei der totalen Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900 erhalten wurden, Resultate von weittragender Bedeutung abgeleitet, welche auf zwei der gröfsteu Probleme der Meteorologie Licht werfen. (Wir geben nachstehend den kurzen Bericht wieder, den Herr Ward über die wichtige Arbeit Claytous veröffentlicht hat.)

Die durch die Finsternifs veranlafsten meteorologischen Aenderungeu wurden zuerst von den anderen Veränderungeu, nämlich den täglichen uud cyklonischen, geschieden und dann auf Karten der Vereinigten Staaten für 8,15 h und 9 h des 28. Mai (75. Meridian-Zeit) eingetragen. Diese Karten zeigen, dafs die Winde factisch ihre Richtung umgekehrt hatten, als der Mondschatten sich von einer Seite des Continentes zur anderen bewegte, indem beide Karteu eine deutliche anticyklonale Circulatiou uud ein Ausfliefsen der Luft zeigen, das sich vom Schatten his zum Abstande von 1500 oder 2000 engl. Meilen erstreckte. Die von der Finsternifs veranlafste Temperaturerniedrigung erscheint auf der 9 h-Karte als ovales Gebiet. Im centralen Theil dieses Gebietes übersteigt die Abkühlung 8° F (4,4° C), nnd dieses Gebiet gröfster Kälte blieb hinter dem Schatten etwa 500 Meilen zurück. Eine dritte Karte wurde hergestellt, indem man die Stationen nach ihrer Entfernung vom Wege des Schattens einzeichnete und die successiven 15-Minuten-Beohachtungen in Intervallen von etwa 500 Meilen eintrug, wodurch eine synoptische Karte erhalten wurde, welche die auf jeder Station oder Gruppe von Stationen beohachteten Verhältnisse in den verschiedenen Theilen des Finsternifsgebietes darstellt. Diese synoptische Karte zeigt deutlich eine anticyklonale Circulation des Windes um das Centrum der Finsternifs, die sich bis etwa 1500 Meilen vom Schatten erstreckt. Jenseits derselben sind Anzeichen von einem anderen Ringe ausfliefsender Winde vorhanden. Die Isothermen zeigen ein elliptisches Gehiet kalter Luft (innere Isotherme 6° F), dessen Centrum etwa 500 Meilen hinter dem Schatten liegt. — Es bestand ferner ein Ansteigen der absoluten und relativen Feuchtigkeit während der Finsternifs, und die Gestalt und Lage der die Feuchtigkeitsahweichungen darbietenden Gebiete waren sehr ähnlich denen der Temperatur. — Die Druckänderungen bei dieser und bei anderen Finsternissen zeigen, dafs bei normalen Finsternissen ein centrales Gebiet hohen Druckes existirt, um welches eiu Ring minimalen Druckes und jenseits desselben anfserhalb des Randes des Halbschattens ein Ring maximalen Druckes vorhanden ist.

Die niedrige Temperatur, die Circulation der Winde und die Gestalt der Druckcurveu, alles spricht für die Entwickelung einer Cyklone mit kaltem Centrum durch die Finsternifs, wie sie Ferrel heschrieben. Herr Clayton hebt hervor, dafs die Finsternifs aufgefafst werden kann als ein Experiment der Natur, in dem alle Ursachen, welche die Entstehung der gewöhnlichen Cyklone compliciren, ausgeschaltet sind, anfser einer directen und schnellen Temperaturänderung. Das Resultat zeigt, dafs ein Temperaturfall imstande ist, eine Cyklone kalter Luft in überraschend kurzer Zeit zu entwickeln mit der eigenthümlichen Windcirculation und Druckvertheilung, welche eine solche Cyklone chakterisiren. Die Abnahme der Temperatur wirkt primär als Ursache einer Cyklone, und die Auticyklone ist ein secundäres Phänomen — eiu Theil einer Cyklone. Die Sonnenfinsternifscyklone mufste, um mit dem Schatteu gleichen Schritt zu halten, stetig sich im Schatteu gehildet und hinter demselben sich sofort aufgelöst haben. Die Bewegung kann so als aualog einer Wellenbewegung betrachtet werdeu.

Im Lichte dieser Entdeckung, dafs das kurze Sinken der Temperatur während der Finsternifs eine gut entwickelte Cyklone erzeugen kann, welche den Finsternifsschatten mit der Geschwindigkeit von etwa 2000 Meilen in der Stunde hegleitet, glaubt Clayton, dafs die Temperaturabnahme beim Eintritt der Nacht gleichfalls eine Cyklone mit kaltem Centrum erzeugen oder zu erzeugen streben mufs. Da nuu die Wärme des Tages eine Cyklone warmer Luft erzeugt oder zu erzeugen streht, so müssen an jedem Tage zwei Druckminima aufzutreten streben, eine in der Nähe des kältesten Theiles des Tages, eiu anderes nahe dem wärmsten Theile mit Gebieten hohen Druckes zwischen ihnen, die vom Uebereinanderfalleu der Pericyklone herrühreu, welche die Cyklone kalter Luft und die warmer Luft umgeben. Diese Ursachen müssen nach der Meinung des Verf. ganz oder theilweise die hekannte, doppelte, tägliche Periode des Luftdruckes erzeugen, eine Erscheinung, welche lange die Meteorologie verwirrt hat, und für welche bisher noch keine ganz befriedigende Erklärung aufgestellt worden. Die Oherflächenwinde in Cordoba (Argentinien) und zu Blue Hill besitzen im allgemeiuen entgegengesetzte Richtnngen und weisen auf eine Circulation des Windes um zwei Cyklonenceutren hin, die längs des Aequators fortschreiten, uud auf ein Ausfliefsen aus hohen Druckgehieten in der Mitte zwischen denselhen.

Claytons Schlüsse, welche mit gröfserer Ausführlichkeit in dem „Bulletin of the Blue Hill Observatory“ zur Darstellung gebracht werden, sind von gröfstem Interesse und hoher Bedeutung. Seine Erklärung der täglichen Barometerschwanknngen scheint

viele Belege dafür zu enthalten, dafs sie die beste bisher aufgestellte zur Deutuug dieses Phänomens ist. Die Meteorologen werden nun den küuftigen Sonneufinsternissen mit gesteigertem Interesse entgegensehen wegen der Bedeutung, welche, wie Herr Clayton gezeigt, der Sonnenfinsternifs-Meteorologie innewohnt. Es ist zu hoffen, dafs Herr Clayton die Zeit uud Gelegenheit findet, seine Untersuchung auf frühere Sonnenfinsternisse auszudehnen.

A. Petrunkewitsch: Die Richtungskörper und ihr Schicksal im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. (Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. s. w. 1901, Bd. XIV, S. 1.)

Die vorliegende Untersuchung ist von Bedeutung im Hinblick auf die Frage, welche Beziehung die Befruchtung oder Nichtbefruchtnng der Bieneneier zum Geschlecht der aus diesen Eiern hervorgehenden Bienen hat. Diese Frage schien seit langen Jahren durch die wicbtigen Beobachtungen von Dzierzou und durch die sich an sie anschliefsendeu Untersuchungen von Siebold und Leuckart entschieden zu sein. Jedenfalls nahm man bisher ziemlich allgemein an, dafs aus den von der Königin gelegten, befruchteten Eiern die Arbeiterinnen und infolge reichlicherer Ernährung die Königinnen, also weibliche Bieneu, aus den uubefruchteten Eiern jedoch die Drohnen (männliche Bieneu) hervorgingen. Diese, wie gesagt, seit Dzierzon als fast allgemein gültig zu betrachtende Annahme erfuhr seit mehreren Jahren speciell aus dem Lager der Imker wiederholte Angriffe, indem von Seiten der praktischeu Bienenzüchter betont wurde, dafs jene Theorie den Thatsacben in Wirklichkeit nicht genügend Rechnung trüge und dafs die von den Praktikern angestellten Versuche zu einer anderen Auffassung führten. Als Hauptvertretcr dieser neueren Anschauungen über die Fortpflanzungsverhältnisse der Biene ist der Name Dickels (Darmstadt) zu nenneu. Nach seiner Auffassung werden die von der Bienenkönigin abgelegten Eier, wenigstens normaler Weise, immer befruchtet, gleichviel, ob sie in Arbeiterinuen- oder Drobnenzellen abgelegt werden; nicht die Befruchtung oder Nichtbefruchtung der Eier bestimmt das Geschlecht der daraus hervorgehenden Bienen, soudern dies geschieht vielmehr von Seiten der Arbeiterinnen vermittelst des Secrets ihrer Speicheldrüseu, welches sie bald nach der Ablage der Eier mit diesen in Berührung bringen. Das von den verschiedenen Speicbeldrüsen der Bieneu gelieferte Secret soll nach dieser Anscbauung eiue differente Wirkung auf die Eier ausüben, und wie gesagt, soll auf diese, freilich schwer verständlicbe Weise das Geschlecht der aus den betreffenden Eiern hervorkommenden Biencn bestimmt werden. Eine ganze Reihe von Experimenten, welche von Dickel und anderen Bicuenzüchtern angestellt wurden, schieuen gegeu die Theorie von Dzierzon zu sprechen, weshalb man sich auf verschiedenen Seiten den Anschauungen von Dickel znwandtc. Somit erscbien es sehr wünschenswerth, von neuem zu untersuchen, ob und inwieweit die bisher gültige Auffassung von der Fortpflanzung der Bienen begründet sei, sowie der alten Anschauung von Dzierzon, Siebold und Leuckart, wenu sie sich als richtig erwies, eine feste, wissenschaftliche Grundlage zu geben. Aus diesem Grunde veranlafste Weismann zwei seiner Schüler, dieser wichtigen Frage eine eingehende Untersuchung zu widmeu [1]). Sie wurde zunächst von Paulcke [2]) in Angriff geuommen und sodann von Petrunkewitsch in sebr eingehender Weise weiter fortgeführt. Schon die Untersucbungen des erstgenannten Forschers führten zu dem Ergebnifs, dafs die Drohneneier thatsäcblich nicht befruchtet werden, doch liefsen Einwände gegen die gewonnenen Resultate und neue Versuche, die zur Lösung dieser Frage angestellt wurden, eine noch genauere Erforschung derselben auf mikroskopischem Wege wünscbeuswerth erscheinen, und diese liegt uns nun in der Abhandlung von Petrunkewitsch vor. Derselbe suchte die folgenden drei Punkte zu klären, nämlich erstens, ob die Entwickelung der Drohneneier thatsächlich auf parthenogenetischem Wege erfolgt, zweiteus sucht der Verf. eine möglichst lückenlose Darstellung von der Bildung der Richtungskörper zu geben und endlich behandelt er das Schicksal der letzteren im befruchteten und unbefruchteten Bienenei. Die erste dieser drei Fragen beansprucht bier das gröfsere Interesse, doch steheu die beiden anderen mit ihr in engem Zusammeuhang.

Schon Th. von Siebold hatte in Bieneneiern, welche den Arbeiterinnenzellen eutnommen worden waren, die Samenfäden nachgewiesen, während er in Drohneneiern vergeblich nach Spermatozoen sucbte. Früher durfte man auf dieses negative Ergebnifs mit Recht einen gröfseren Wertb legen; seit aber bekaunt geworden ist, dafs die Samenfäden innerhalb des Eis in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit eine beträcbtliche Umwandlung erleiden, konnte jenen älteren Untersuchungen keine Beweiskraft mehr zugesprocheu werden, da die betreffenden Eier nicht unmittelbar, sondern vielmehr erst einige Zeit uach der Ablage untersucht worden wareu. Zudem hatten die älteren Uutersucher sich damals einer recht roheu und wenig verläfslicben Methode bedient, indem sie die Eier einfacb zerdrückten. Es galt also jetzt, mittels einer besseren Methode, d. i. auf lückenlosen Schnittserien möglicbst gut conservirter Drohneneier die Spermatozoeu bezw. deren Umwaudlnngsproducte aufzusuchen, bezw. das Fehlen derselben festzustelleu. Bei diesen Uutersuchungen erhielt Herr Petrunkewitsch Resultate, welche durchaus für die Richtigkeit der Theorie von Dzierzon sprechen. Er untersuchte an 300 Eier aus Drobuenzelleu und fand regelmäfsig, dafs ibnen die aus dem Spermatozoon hervorgehende, bezw. den Spermakern begleitende

[1]) A. Weismann, Ueber die Parthenogenese der Bienen. Anatom. Anz. 1900, 18. Bd. (Rdsch. 1901, XVI, 132).

[2]) W. Paulcke, Zur Frage der parthenogenetischen Entstehung der Drohnen. Anat. Anz. 1899, 16. Bd.

Strahlnng fehlt, welche bei den Eieru aus Arbeiterinnenzellen vorhanden ist. Bei deu letztereu fand er die Strablung regelmäfsig auf, wenn sie im richtigen Stadium, nämlich dem der zweiten Richtungsspindel untersucht wnrden. Nur in eiuem Falle fand sich in einem „Drohneuei" eine Spermastrablnng; es darf angenommen werden, dafs es sich hei diesem Ei ebeu um kein wirkliches Drohnenei handelte, souderu dafs dasselbe nur versehentlich in eine Drohnenzelle gerathen war und in Wirklichkeit in eiue Arbeiterinnenzelle gehörte.

Herr Petrunkewitsch schliefst also aus seinen Untersuchnngen mit Recht, dafs die Drohueu thatsächlich aus unbefruchteten Eiern hervorgehen. Die schwierige Frage, wie es der Königiu möglich ist, nur diejenigen Eier zu befruchten, welche sie in Arbeiterinuenzellen ahlegt, und die Drohneneier unbefrnchtet zu lassen, erklärt sich der Verf. dadurch, dafs unmittelbar vor dem Ahlegen der Eier reflectorische Vorgänge im Spiel sind. Die Arheiterinnenzelleu sind enger als die Drohuenzellen, und weun die Königin ihren Hinterleih in diese Zellen versenkt, um einige Augenblicke in dieser Stellung zu verharren und das Ei abzulegen, so mag beim Hineinschieben des Hinterleibes in die Zelle bei den Arbeiterinnen- nnd Weiselzellen ein anderer Reiz ausgelöst werden als hei den Drohnenzellen, welcher reflectorisch die Contraction des Sphinctermuskels aufhebt, der den Ausführungsgang der Samentasche verschliefst und so das Austreten von Spermatozoen, bezw. die Befruchtuug des abzulegenden Eis erlaubt.

Dem Verf. liegt es nocb oh, die zweifellos sehr auffallenden und für die Dzierzonsche Theorie ausscheiuend so verderblichen Versuche Herrn Dickels und anderer Bienenzüchter zu erklären. Um die hauptsächlichsten und für unsere Betrachtung wichtigsten dieser Versuche zu erwähnen, so hestehen sie darin, dafs aus Drohneneiern, welche in Arheiterinnenzellen übertrageu wurden, Arbeiterinnen und auf demselhen Wege in Weiselzellen Königinuen erzielt wurden. Umgekehrt wurden Eier bezw. Larven aus Arbeiterinnenzellen in Drohnenzellen übertragen und daraus Drohnen gezogen [1]). Derartige Versuche scheinen zunächst schlagend Dzierzons Auffassung zu widerlegen; Herr Petrunkewitsch macht jedoch mit Recbt dagegen geltend, dafs für die Versuche keine bestimmten Zeitangahen vorliegen und in allen den zum Beweis verwandten Fällen die Möglichkeit vorhanden ist, dafs die übertragenen Eier von den Arheitshienen entfernt wurden und die Königin von neuem Eier in die betreffenden Zellen ahlegte. Wo es sicb um Uehertragen von Arbeiterlarven in Drohuenzellen bei entweiselten Völkern handelt, käme auch die Möglichkeit inbetracht, dafs die Arbeiterinnen nach Entfernung der übertragenen Eier selbst Eier ablegten, die bekanntlich unbefruchtet siud und aus deneu also Drohneu hervorgeheu mufsten. Demnach würden also die bis jetzt angestellten Versnche nicht genügen, um die von dem Altmeister der Bienenkunde anfgestellte Theorie zu Fall zu bringen, sonderu wir müfsten wie bisher aunchmen, dafs aus den befruchteten Eiern der Biene Weibchen, d. h. Arbeiterinnen und Königinnen, aus den unbefruchteten Eiern jedoch Drohnen, d. h. männliche Bienen hervorgehen.

Auf die ührigen, nicht unwichtigen, aher an dieser Stelle vielleicht weniger interessirenden Untersuchungen des Verf. soll nur kürzer eingegaugeu werdeu. Zunächst beschreibt Herr Petrunkewitsch die Reifung des Bieneneis, d. h. die Umwandlnng des Keimbläschens in die erste Richtungsspindel, deren Theilnng sowie die Bildnng des ersten und zweiteu Richtungskörpers. Die Zahl der chromatischen Elemente des Kerns hezw. der Kernspindeln und ihre Umgestaltnug erfährt dabei eine genauere Beschreibnng; hier sei nur erwähnt, dafs die erste Richtnngsspindel sich bedeutend in die Länge streckt und aus ihr alsbald zwei neue Spindeln hervorgehen, von welcher die nach innen zu gelegene die zweite Richtungsspindel, die äufsere jedoch diejenige des ersten Richtnngskörpers ist, woraus hervorgeht, dafs dieser wie bei vielen andereu thierischen Eiern eine Theilung durchmacht, nur dafs dieselbe noch innerhalb des Eis durchlaufen wird und der Vorgaug infolgedessen auch schwieriger zu erkennen ist. Durch Theilnng der sich ebenfalls bedeutend in die Länge streckenden inneren Spindel entsteht der zweite Richtungskörper und der weibliche Vorkern oder Eikern, welcher letztere nun in das Eiinnere wandert. Er heschreiht dahei eine Curve, die ihn im hefruchteten Bienenei dem von auderer Richtung herkommenden Spermakern entgegenführt. Beide Kerne, der männliche und der weihliche, verschmelzen mit einander und die Folge ist eine Verdoppelung der Chromosomenzahl, d. h. die Herstellung der Normalzahl, die freilich erst später erkennbar wird; im übrigen bietet dieser Vorgang nichts hesonderes dar.

Es wäre von Wichtigkeit, zu erfahren, wie sich das auf parthenogenetischem Wege sich entwickelnde Drohnenei hezüglich seiner Chromosomenzahl zu dem hefruchteten Bieneneier verhält. Von anderen parthenogenetischen Eiern ist gezeigt worden, dafs der Kern des zweiten Richtungskörpers wieder mit dem Eikern verschmilzt und damit die Normalzahl der Chromosomeu ähnlich wie hei der Befruchtuug hergestellt wird, doch ist hiervon nach Herrn Petrunkewitschs ausdrücklicher Aussage nichts zu sehen. Nichtsdestoweniger tritt im ersten Furchungskern des Drohneneis uach der Beobachtung des Verf. die gleiche Chromosomenzahl auf wie in demjenigeu des befruchteten Bieneneis; wie aber die hierfür nöthige Verdoppelung der Chromosomenzahl zustande kommt

[1]) Näheres hierüber ist aus Herrn Dickels verschiedenen Veröffentlichungeu ersichtlich: Das Princip der Geschlechtsbildung u. s. w. Nördlingen 1898. Nach welcher Richtung sind meine Vorstellungen durch die Freiburger Eistudien beeinflufst worden? Zur weiteren Klärung meiner Theorie u. s. w. „Die Biene". 1900 und 1901. Die Freiburger Untersuchungsergebnisse an Bieneneiern. Anatom. Anz. 1901, Bd. 19.

und welche Vorgänge sich hierbei abspielen, konnte vom Verf. trotz aller auf die Entscheidung dieses wichtigen Punktes verwandten Mühe nicht erkannt werden.

Auffallender Weise ist nach des Verf. Darstellung auch ein Unterschied der Chromosomenzahl bei der Eireifung der von einer Königin oder einer Arbeiterin herstammenden Eier vorhanden, indem diese Zahl bei den „Arbeiterdrohnen" die doppelte der bei den „Königsdrohnen" ist (32 gegen 16). Eine Erklärung dieses merkwürdigen Verhaltens vermag Herr Petrunkewitsch vorläufig nicht zu geben.

Was das Schicksal der Richtungskörper im Bienenei betrifft, so ist vorauszuschicken, dafs für gewöhnlich bei den thierischen Eiern zwei Richtungskörper abgeschnürt werden, von denen der erste durch Theilung nachträglich in zwei zerfällt. Bei den Eiern mancher Thiere unterbleibt jedoch die Abschnürung vom Ei und die Richtungskörper machen sich dann als gesonderte Zellen nicht geltend, indem sie im Eiplasma liegen bleiben; so verhalten sich auch die Bieneneier, bei denen aber noch besondere Eigenthümlichkeiten hinzukommen. Der periphere Theil des ersten Richtungskörpers wird nämlich nach aufsen hin gedrängt und scheint hier zu Grunde zu gehen, der innere Theil hingegen nähert sich dem zweiten Richtungskörper und beide verschmelzen mit einander; vorzüglich betrifft dies die Kernbestandtheile der beiden Richtungskörper und so kann man von einem „Richtungscopulationskern" sprechen, der auch schon früher zur Beobachtung gelangte (Blochmann, Henking). Auffallender Weise bildet sich nach des Verf. Darstellung dieser Kern zu einer Spindel um, die durch ihre Lage im Richtungsplasma nicht mit den Spindeln der Furchungskerne zu verwechseln ist, welche letztere tiefer im Eiinnern entstehen. Die Theilproducte wandeln sich abermals wieder zu Kernspindeln um, und das Resultat dieser abermaligen Theilung sind dann vier Kerne, welche in einer gemeinsamen Protoplasmamasse liegen, die dem Richtungsplasma entspricht und zwischen die Zellen des unterdessen ausgebildeten Blastoderms eingeschoben ist; dieses letztere umgiebt das Ei in einer einschichtigen Lage regelmäfsig angeordneter, kubischer Zellen. Es findet dann eine abermalige Theilung statt, so dafs nunmehr acht dieser besonders ausgezeichneten Zellen vorhanden sind; dieselben werden später aus ihrer peripheren Lage in die Tiefe verschoben. Ueber das weitere Schicksal vermag Herr Petrunkewitsch bestimmte Angaben nicht zu machen, doch spricht er die Vermuthung aus, dafs sie möglicher Weise zu den Geschlechtsorganen in Beziehung stehen, d. h. die Anlage der Keimzellen darstellen könnten, wofür ihm verschiedene Anhaltspunkte vorhanden zu sein scheinen. Diese Angaben gelten für die Drohneneier; bei den anderen Eiern scheinen verschiedenartige Abweichungen vorzukommen, doch bedürfen alle diese Verhältnisse noch einer genaueren Feststellung. Einstweilen müssen wir dem Verf. für seine interessanten Mittheilungen über das schwierig zu behandelnde und in solcher Menge schwer zu beschaffende Object sehr dankbar sein. Es sei noch erwähnt, dafs das werthvolle Material für diese Untersuchungen durch Herrn Dickel beschafft wurde, welcher sich dadurch um die Klärung dieser allgemein interessirenden Fragen weitere Verdienste erworben hat. K.

A. Borzì: Anatomie des sensomotorischen Apparates der Ranken der Cucurbitaceen. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1901, ser. V, vol. X, p. 395—400.)

Die merkwürdigen Reizerscheinungen, durch welche die Ranken kletternder Pflanzen ausgezeichnet sind, haben schon zahlreichen Forschern Stoff zu Untersuchungen geboten. Die heutige Theorie der Rankenbewegung lehrt, dafs die innere Seite der Ranke durch die Berührung mit der Stütze gereizt, infolge von Wasseraustritt eine Verkürzung und Verlangsamung des Wachsthums erfährt, während die äufsere Seite ihr Wachsthum ungestört fortsetzt und so convex wird. Da es sich dabei um eine Augenblickswirkung, also um eine eigenthümliche Thätigkeit des Protoplasmas handeln mufs (denn die gewöhnlichen Wachsthumsprocesse gehen sehr langsam von statten), so schien es nothwendig, die Natur der Protoplasten in den Ranken und die Art ihrer Wirksamkeit zu untersuchen. Dieser Aufgabe hat sich Herr Borzì unterzogen, indem er die Ranken der Kürbisgewächse einer eingehenden anatomischen Prüfung unterwarf. Etwa 60 Arten wurden untersucht; der Bauplan der Ranken erwies sich, von geringen Differenzen abgesehen, überall als der gleiche. In der vorliegenden Mittheilung giebt Verfasser eine Uebersicht über die wichtigsten Resultate seiner Untersuchung. Dieselben sind interessant genug, um eine ausführliche Berichterstattung zu rechtfertigen, wobei allerdings manches schon Bekannte erwähnt werden mufs.

Herr Borzì unterscheidet für die Rankenbewegung drei Phasen, die ebenso vielen charakteristischen Lebensphasen der Ranke entsprechen und deren jede durch bestimmte äufsere und innere morphologische Verhältnisse gekennzeichnet ist. Diese drei Phasen sind: 1. Anlegung an die Stütze vermittelst des freien, eine Kreisbewegung im Raume vollführenden (circumnutirenden) Rankenendes. 2. Umwindung der Stütze mittelst des oberen Theiles der Ranke. 3) Definitive Befestigung der ganzen Ranke an der Stütze.

In der ersten Phase zeigt sich die Ranke gerade, aufser an der Spitze, wo sie leicht eingekrümmt ist. An ihrem Ende hat sie eine gleichsam hornige Beschaffenheit, die auf einer eigenthümlichen Ausbildung der Epidermis und aufserordentlichen Verdickung der Cuticula beruht. Diese Callosität sowie die Krümmung der Spitze stellen zwei Anlagen von ausgesprochen biologischer (ökologischer) Bedeutung dar.

Hat sich die Ranke an die Stütze angelegt, so schlingt sie sich um dieselbe herum, indem sie mehrere

Spiralwindungen bildet. Dabei wird der Zweig, der die Ranke trägt, näher an die Stütze herangezogen. Nur ein basales Stück der Ranke bleibt, wie bekannt, von der Windebewegung ausgeschlossen. Während dieser zweiten Phase treten alle charakteristischen sensiblen Eigenschaften der Ranke in Action. Der Grad der Sensibilität ist in den einzelnen Theilen derselben Ranke verschieden. Am empfindlichsten gegen den Contact ist die innere, concave Fläche; auch die beiden Längsseiten sind sehr empfindlich, während die Sensibilität der convexen oder Aufsenfläche sehr schwach oder gleich Null ist.

Die Anatomie der Ranke offenbart den Grund dieses verschiedenen Verhaltens. Den bezeichneten drei sensiblen Regionen entsprechen nämlich ebenso viele subepidermale Bündel (fasci) protoplasmatischer Fasern (fibre protoplasmatiche), die ein collenchymartiges Aussehen haben und aufserordentlich contractil sind. Das mittlere, der inneren Fläche entsprechende Bündel ist kräftiger ausgebildet als die beiden seitlichen. Die Contraction der Fasern erfolgt unter dem Einflufs des Druckreizes; dieser wird durch besondere peripherische Protoplasten übertragen, die topographisch und morphologisch den Epidermisprotoplasten entsprechen. Diese Protoplasten haben also den Charakter von Sinneselementen (elementi di senso), während die Fasern als motorische Elemente (elementi di moto) zu betrachten sind. Beide sind morphologisch verschieden; die erstereu gehören der Epidermis, die anderen dem Periblem an.

Alle Epidermisprotoplasten einer Ranke (aufser denen des Basaltheiles) sind Sinneszellen; aber die, welche den vornehmlich sensiblen Regionen des Organes zugehören, sind an die Ausübung der sensitiven Function besser angepafst.

Jede Sinneszelle ist in ihrem unmittelbar mit der Aufsenwelt in Berührung stehenden Theile mit 1 oder 3, 5, 7, 11 besonderen Receptionsorganen oder Tastkörpern (corpi tattili) versehen. Es sind sehr kurze, in dicke und breite Enden auslaufende Protoplasmapapillen, die die Aufsenwände der Epidermis durchsetzen und bis unter das Niveau der Cuticula reichen. Gegen Farbreagentien scheint sich das Protoplasma der Tastkörper ganz eigenartig oder wenigstens von dem inneren Protoplasma abweichend zu verhalten. An Präparaten, die mit Pikrinschwefelsäure fixirt sind, machen diese Reagentien eine deutliche faserige Structur sichtbar. Der Zellkern ist verhältnifsmäfsig sehr grofs. Im frischen Zustande läfst sich oft eine lebhafte Protoplasmaströmung wahrnehmen.

Die von den Tastkörpern durchsetzten Oeffnungen in der Wandung erscheinen von oben in Gestalt mehr oder weniger gestreckter Ellipsen, deren grofse Axe zur Längsaxe der Ranke senkrecht steht. Ihre Ränder sind lippenartig verdickt; doch findet sich diese Verdickung weniger oder gar nicht an den Polen der Figur, so dafs sich die Oeffnung, wenn die Ranke sich zu krümmen beginnt, leicht in longitudinaler Richtung verengern kann. Durch diese Zusammenschnürung wird die Spitze des Tastkörpers stärker gereizt. Eine Vermehruug der Reizung kanu durch Eindringen sehr kleiner, krystallinischer Körper in die Substanz der Tastpapillen eintreten.

Die Sinnesprotoplasten stehen mit einander in Verbindung durch seitliche Plasmaanhänge, welche die Zellmembranen in Gestalt sehr feiner Plasmafäden durchsetzen. Eine ähnliche Verbindung besteht zwischen den Sinneszellen und den motorischen Fasern.

Letztere haben verhältnifsmäfsig dicke Wände, die aber aus einer äufserst zusammendrückbaren Substanz von colloidaler Consistenz, so wie sie in allen charakteristischen Elementen des Collenchyms auftritt, besteht. Zwischen den einzelnen Fasern desselben Bündels finden sich mehr oder weniger ansehnliche Intercellulargänge. Jede Faser hat ein körnerreiches Plasma, das oft lebhafte Circulation zeigt. Der Kern ist sehr deutlich, gestreckt, oft spindelförmig.

Nach Herrn Borzì wirkt nun der Reiz auf die motorischen Fasern in der Weise, dafs er ihre normale, sehr hohe Turgescenz herabsetzt; die Faser zieht sich infolge von Wasseraustritt passiv zusammen. Dem Ausdehnungsbestreben der benachbarten Gewebe wird uun kein Widerstand mehr entgegeugesetzt, und die Ranke krümmt sich an der dem motorischen Faserbündel correspondirenden, d. h. inneren Seite. Nachdem die Bewegung einmal begonnen hat, setzt sie sich fort; die Krümmung wird stärker, indem neue Contactpunkte zwischen der Stütze und der Innenfläche der Ranke auftreten.

Um den Mechanismus des Umlegens der Ranke an die Stütze zu vervollständigen, treten einige morphologische Besonderheiten hinzu, nämlich: 1. Die Convexität der äufseren Epidermiswände der sensibleu Seite; da die Tastkörper an der höchsten Stelle dieser vorspringenden Region liegen, so wird die Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit der sie von dem Druck beeinflufst werden, verständlich. 2. Die aufserordentliche Zusammendrückbarkeit der inneren Cuticularschichten der äufseren Epidermiswände, die darauf beruht, dafs diese Schichten aus einer Substanz vou gewissermafsen colloidaler Beschaffenheit hervorgehen; so kann der leichteste Druck, der auf die Cuticula ausgeübt wird, sich unmittelbar auf den Gipfel der Papille übertragen. 3. Die Gegenwart zahlreicher sehr kleiner Querrunzeln an der convexen Seite der Ranke und einer breiten Längsfurche, welche an dieser Seite von der Basis ah entlang zieht; diese Einsenkungen erleichtern die Krümmung und die Ausdehnung der Gewebe, welche der convexen Rankenseite correspondiren.

Nunmehr beginnt die dritte Phase der Rankenthätigkeit. Die Ranke erlangt eine gleichsam halholzige Beschaffenheit und grofse Elasticität. Der nicht um die Stütze gelegte Basaltheil krümmt sich und beschreiht mehrere Spiralwindungen von volleudeter geometrischer Regelmäfsigkeit. Dadurch wird der rankentragende Zweig immer näher an die Stütze herangezogen. Wie bekannt, stellt diese

Spirale des freien Rankentheils einen Federapparat dar, der den Zweig davor bewahrt, durch äufsere Stöfse und Erschütterungen, namentlich durch den Wind, von der Stütze losgerissen zu werden.

Die Betrachtung dieser Periode des Lebens einer Ranke ist wichtig, weil sie eine scharfe Grenze zu setzen erlaubt zwischen dem, was der Thätigkeit des Protoplasmas und der specifischen sensiblen Elemente angehört, und dem, was von Wachsthumsprocessen und mechanischen Vorgängen abhängt. Alle Forscher, die sich mit dem Studium der Rankenbewegung beschäftigen, sagt Verfasser, haben ihre Aufmerksamkeit ausschliefslich auf diese letzteren Factoren gerichtet.

Wenn die Berührung zwischen Ranke und Stütze für einige Augenblicke aufgehoben wird, so verliert die Ranke nicht die Fähigkeit, auf neue Reize zu reagiren. Nur durch ihr Altern wird diese Fähigkeit in ihr geringer und wird sie dem alleinigen Einflusse der Wachsthumsprocesse ausgeliefert. Sie kann sich dann noch krümmen, aber nur unregelmäfsig; auch erreicht sie nicht die charakteristische Kräftigkeit der normal an einer Stütze befestigten Ranke, vielmehr vertrocknet sie ziemlich bald. Der Contact erweckt also neue, innere Thätigkeiten, welche chemisch oder physikalisch nur in ihren letzten Wirkungen bestimmt werden können.

Da die Dauer des Contractionszustandes der motorischen Fasern und demnach auch der Bewegung der activen und sehr reizbaren Ranken in Beziehung steht zu der Dauer der Reize, so ist es nothwendig, dafs das Organ, wenn es das Optimum der für seine Function günstigen Bedingungen erreicht hat, eine definitive und dauernde Lage einnimmt, dafs also seine Gestalt fixirt wird. Diesem Zwecke dient ein besonderes Gewebe sklerenchymatischer oder mechanischer Fasern, die Herr Borzì nach ihrem Entdecker (1856) die Bianconische Platte (lamina del Bianconi) zu nennen vorschlägt. Dieses sehr compacte Gewebe befindet sich neben den Gefäfsbündeln an der concaven Seite des Organs und besteht aus verholzten, faserförmigen Elementen. Diese entstehen durch Umwandlung der das Gefäfsbündel umgebenden Parenchymzellen, aber nur auf der inneren Seite der Ranke. Die Bianconische Platte hat derart eine einseitige Lage und ist von den motorischen Fasern durch eine doppelte oder dreifache Lage von Parenchymzellen getrennt. Auf einem Querschnitt durch die Ranke stellt sie sich als ein Bogen dar, der die Peripherie der sechs bis sieben Gefäfsbündel begleitet und nach der convexen oder äufseren Seite der Ranke offen ist. Dieser Bogen zeigt die Neigung, sich zu schliefsen, je näher man der Basis der Ranke kommt; aber er schliefst sich niemals vollständig und bewahrt so seine einseitige Lage.

Sobald die Ranke die Umwindung der Stütze begonnen hat, tritt eine Verholzung der Bianconischen Platte ein; dieser Procefs pflanzt sich allmählich nach der Basis hin fort und sichert so dem Organe die zu seiner Function nöthige Festigkeit und Widerstandsfähigkeit. Da in dem freien Theile der Ranke zugleich ein Wachsthum der Parenchymzellen stattfindet, so entsteht hier infolge des Widerstandes, den die Bianconische Platte diesem Wachsthum entgegensetzt, die oben erwähnte, spiralförmige Krümmung des Organs.

Später verholzen auch die Wände der Parenchymzellen der Ranke, aber ohne sich beträchtlich zu verdicken. Die Membranen der motorischen Fasern werdeu alsdann starr und gleichsam hornig.

Eine genaue Vorstellung der von dem Verfasser beschriebenen Structureu wird man sich erst machen können, wenn die ausführliche Arbeit mit den Abbildungen vorliegt. F. M.

J. Möller: Bestimmung der Bahu des Kometeu 1897 I. (Astron. Abhandlungen, als Ergänzungshefte zu den Astron. Nachr. hrsg. von Prof. Kreutz, Nr. 2. Kiel 1901.)

Vorliegeude Untersuchung verdient besondere Beachtung wegen des interessanten Resultats, das in dem Nachweis einer hyperbolischen Gestalt der Bahn des Kometen 1897 I hesteht. Dieser Komet ist ziemlich lange beobachtet worden, zuerst vor dem Perihel vom 2. Nov. 1896, dem Tage der Entdeckung durch Perrine auf der Lick-Sternwarte, bis zum 30. Dec., sodann uach längerer Unsichtbarkeit wegen seiner Stellung am Tageshimmel vom 23. Febr. bis 5. Mai 1897. Die zweite Beobachtungsreihe stammt von Sternwarten der Südhalhkugel und umfafst weit weniger Einzelpositionen, noch dazu von geringerer Genauigkeit als die erste Reihe. Schon die vorläufige Rechnung zeigte, dafs der Lauf des Kometen durch eine parabolische Bahn nicht hefriedigend darzustellen war. Der Eiuflufs, welchen die Planeten Jupiter und Saturn in dem Zeitraum, über den sich die Beobachtungen erstrecken, auf die Bewegung des Kometen ausgeübt haben, wurde berücksichtigt; die Einwirkung der übrigen Planeten blieb verschwindend klein.

Die wahrscheinlichste Bahn, wie sie von Herru Möller unter Auwendung der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt wurde, besitzt folgende Elemente:

$$\left.\begin{array}{rl} T = & 1897 \text{ Febr. } 8{,}14078 \text{ M. Z. Berlin} \\ \omega = & 127^0\,18'\,59{,}5'' \\ \Omega = & 86\;\;28\;\;30{,}6 \\ i = & 146\;\;\;8\;\;14{,}5 \end{array}\right\} 1897{,}0$$

$$q = 1{,}0627823$$

$$e = 1{,}0009265 \pm 0{,}0000341$$

Nur noch sieben andere Kometen sind bekaunt, hei denen Herr Möller die hyperbolische Bahuform für sicher erwiesen hält, nämlich:

Komet	e	Komet	e
1889 I	1,001086	1844 III	1,000353
1898 VII	1,000754	1892 II	1,000345
1890 II	1,000410	1886 II	1,000229
1899 I	1,000393		

Der Komet 1897 I würde somit nun an die zweite Stelle rücken, oder an die erste, wenu man für deu Kometen 1889 I die Bahn nimmt, wie sie gegen Schlufs der über zweijährigen Beohachtungsdauer infolge der Störungen sich gestaltet hatte (im Fcbruar 1901 war $e = 1{,}00084$ geworden). Mit Ausnahme des Kometen 1844 III gehören die übrigen, die in hyperbolischen Bahnen liefen, deu letzten fünfzehn Jahren an. In dieser Zeit sind im ganzen 83 Kometen erschienen, darunter 23 erwartete periodische. Auf 60 nicht erwartete Kometen kommen also 7 mit hyperbolischen Bahnen.

A. Berherich.

Bernard Brunhes und Pierre David: Ueber die Richtung des Magnetismus in Thonschichten, die durch Lavaflüsse in Backstein umgewandelt sind. (Comptes rendus 1901, vol. CXXXIII, p. 155—157.)

Bekanntlich nimmt Thon beim Brennen in einem Ziegelofen Magnetismus an, dessen Richtung von derjenigen des erdmagnetischen Feldes im Momente des Brennens abhängt, und der sehr beständig ist. Auf diese Eigenschaft hat Folgheraiter seine interessanten Studien über die erdmagnetische Inclination während des Alterthums gestützt (vgl. Rdsch. 1896, XI, 517; 1897, XII, 3, 243; 1898, XIII, 138; 1899, XIV, 249) und aus denselben werthvolle Schlüsse auf die wahrscheinlichen Schwankungen der erdmagnetischen Elemente in längst vergangenen Jahrhunderten abgeleitet. Sicherlich wäre es nun sehr wichtig, auch Anhaltspunkte für die erdmagnetischen Elemente aus noch früheren Epochen der Erdgeschichte zu gewinnen, und einige Beobachtungen, welche die Verfasser im vulkanischen Gebiet des Puy-de-Dôme gemacht, scheinen einen Weg zur Lösung dieses Problems anzudeuten.

In der Nähe von Clermont wurde die Aufmerksamkeit der Verfasser auf Thonschichten aus dem Ende des oberen Pliocäns und dem Beginn des Quartärs gelenkt, die horizontal geordnet sind, und über welche ein vollkommen regelmäfsiger Lavastrom hinweggeflossen ist; der Thon hat von der Tiefe von zwei oder drei Meter unter der Lava an seine Farbe und seine Eigenschaften des nichtgebrannten Thons behalten; aber die oberste, unmittelbar mit der Lava in Berührung gewesene Schicht ist gebrannt und zeigt dieselben Zustände wie im Ofen gebrannte Töpfe; günstiger ist hier noch der Umstand, dafs man, wenigstens in einzelnen Fällen, sicher weifs, dafs der an Ort und Stelle gebrannte Thon seine Lage seit der vulkanischen Eruption nicht verändert hat.

„In einer grofsen Zahl dieser Steinbrüche natürlichen Backsteins haben die Verfasser kleine, genau orientirte Würfel ausgeschnitten und deren Magnetismus untersucht. In der Regel fanden sie eine Magnetisirung von ganz bestimmter Richtung, die verschieden war von der gegenwärtigen Richtung des Erdmagnetfeldes. Als Beispiele werden aus drei benachbarten Steinbrüchen in der Nähe des Dorfes Beaumont 12 Würfel angeführt, die so geschnitten waren, dafs eine Kante die magnetische Nordsüdrichtung hatte, eine die Ostwestrichtung und die dritte vertical stand. Nachdem man sich durch Drehungen der Würfel um ihre drei Hauptrichtungen von der Homogenität der Objecte überzeugt hatte, konnte an die Messung der Würfel gegangen werden. Die gleich grofsen Stücke zeigten nun zwar verschieden starke Magnetisirungen, aber die Richtung war bei allen die gleiche. Die Intensität schwankte zwischen 0,0018 und 0,00045 C. G. S. Alle Stücke aus den drei Steinbrüchen ergaben für die Differenz Δ der Declination gegen die jetzige erdmagnetische Declination Zahlen, die zwischen 7° und 9° 30′ Ost lagen und für die Inclination zwischen 56° 30′ und 58° 30′. Eine gröfsere Genauigkeit zu erstreben wäre müfsig. Davon, dafs in der Nähe der Steinbrüche keine beachtenswerthe Anomalie des Erdmagnetismus herrsche, hatten sich Verfasser direct überzeugt.

Andere Backsteinbrüche, welche von Lavaströmen anderer Vulkane herrühren, haben sehr abweichende Resultate ergeben. Verfasser begnügen sich anzuführen, dafs ein Steinbruch von Royat eine Declination ergeben habe, die von der jetzigen um 60° und nach Westen abweicht, und eine Inclination von 75°. „Man hätte hier vielleicht ein Mittel, um in zweifelhaften Fällen zu entscheiden, ob zwei Lavaflüsse einer und derselben Gegend von gleichzeitigen Eruptionen herrühren oder nicht.“ — Stets ist bisher der Südpol nach unten gerichtet gefunden worden.

J. Elster und H. Geitel: Weitere Versuche über die Elektricitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen. (Physikalische Zeitschrift 1901, Jahrg. II, S. 560—563.)

Von Herrn Geitel war in abgeschlossenen Luftmengen eine Zerstreuung der Elektricität nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1901, XVI, S. 23), welche auch von Herrn Wilson selbständig gefunden worden ist und die interessante Eigenthümlichkeit zeigte, dafs sie im Laufe einiger Tage wächst, bis sie einen den anfänglichen weit übersteigenden Grenzwerth erreicht. Den Grund dieser regelmäfsigen Zunahme der Leitfähigkeit der abgeschlossenen Luft suchten die Herren Elster und Geitel durch Versuche zu ermitteln.

In erster Reihe prüften sie, ob und welchen Einfluss der Staubgehalt der Luft auf deren elektrische Leitfähigkeit ausübe. Wenn die Zunahme der Zerstreuung in der Luft davon bedingt war, dafs die Luft durch das Absetzen des Staubes reiner geworden, so mufste das Erreichen des Grenzwerthes für die Zerstreuung in der Luft beschleunigt werden, wenn die Luft in dem abgeschlossenen Raume durch Hindurchtreiben durch ein Filter künstlich vom Staube befreit wurde. Ein entsprechender Versuch führte jedoch nicht zu dem vorausgesetzten Ergebnifs. Ebenso wenig wurde der erhöhte Werth der Zerstreuung erreicht, wenn die Luft aus dem abgesperrten Raume mittels Auspumpens entfernt und durch frische, infolge Filtrirens durch einen engen Baumwollenpfropf staubfrei gemachte Luft ersetzt wurde.

Da die Versuche zeigten, dafs das Absetzen des Staubes nur eine untergeordnete Bedeutung für die Zunahme der Leitfähigkeit haben könne, untersuchten die Verff. den Einfluss des Wasserdampfes. In dem abgeschlossenen Raume stand neben dem Elektroskop ein Hygrometer; die Luft wurde entweder mit ihrem normalen Feuchtigkeitsgehalte geprüft, oder sie wurde durch ein Kochgefäfs geleitet und mit Wasserdampf gesättigt, oder endlich durch Phosphorsäure getrocknet. Die Messungen ergaben nun bei 43 %, 91 % und 7 % relativer Feuchtigkeit der Luft ziemlich gleiche Zerstreuung der Elektricität. Dieses Ergebnifs bestätigte übrigens ein von Warburg bereits 1872 gefundenes, nach welchem feuchte und trockene Luft im geschlossenen Raume sich inbezug auf Elektricitätszerstreuung gleichartig verhält.

Nachdem somit auch der Wasserdampf als Ursache der gesteigerten Leitfähigkeit der Luft ausgeschlossen werden mufste, dachten die Verff. an die Möglichkeit, dafs in dem abgeschlossenen Raume eine Spur radioactiver Substanz vorhanden sein könnte, welche die Ionisirung der abgesperrten Luft im Laufe der Zeit bis zu einem Maximum steigert. Diese Möglichkeit war bei der starken Verbreitung des Auerlichtes und des von diesem ausgehenden Thorerdestaubes sehr zu beachten und wurde in der Weise einer Prüfung unterzogen, dafs Messungen der Elektricitätszerstreuung in natürlichen, abgeschlossenen Höhlen, in welchen eine Verunreinigung der Luft durch Thorerde nicht angenommen werden konnte, angestellt und mit denen in der freien Luft verglichen wurden. Die Baumannshöhle im Harz bot hierzu günstige Gelegenheit und gab in der That eine Bestätigung dieser Vermuthung, indem der Elektricitätsverlust in der Höhle in der Minute 11,3 %, hingegen vor dem Eingange der Höhle 0,61 % betrug. Auch in einem Kellerraume, dessen Fenster acht Tage lang geschlossen gehalten waren, fanden die Verff. eine Zerstreuung von 6,5 %.

Die Herren Elster und Geitel fassen das Ergebnifs ihrer Untersuchung wie folgt zusammen: „Die allmähliche Zunahme der elektrischen Leitfähigkeit bis zu einem gewissen Grenzwerthe, die man in abgeschlossenen Luftmassen beobachtet, kann nur zu einem unbedeutenden Theile auf das Absetzen des anfänglich vorhandenen Staubes, auch nicht auf Schwankungen des

Feuchtigkeitgehalts zurückgeführt werden, sie zeigt sich in auffallender Art in der abnorm hohen Leitfähigkeit der Luft in Höhlen und dauernd abgesperrten Kellerräumen. Da die abgeschlossenen Luftmengen sich so verhalten, als seien in ihnen selbst oder in den einschliefsenden Wänden geringe Spuren radioactiver Substanzen zugegen, so erscheint es nicht unmöglich, dafs entweder die bis jetzt bekannten radioactiven Elemente, wenn auch nur spurenweise, überall verbreitet sind, oder dafs die Radioactivität selbst eine Eigenschaft ist, die in geringerem Mafse auch anderen Elementen zukommt."

C. Sasaki: Ueber die japanische Verwandte der amerikanischen San José-Schildlaus. (Annot. zool. japonenses III, 165—172.)

Von mehreren amerikanischen Autoren ist die Vermuthung ausgesprochen worden, es möchte die eigentliche Heimath der San José-Schildlaus im östlichen Asien zu suchen und dieser gefährliche Parasit mit Obst aus Japan bezw. China in Amerika eingeschleppt sein, da sie sich mehrfach auf von dort importirten Obstarten gefunden haben soll. Sie in Japan selbst aufzufinden, war bisher nicht gelungen. Verf., der während zweier Jahre vergeblich in Japan nach dieser Species suchte, fand schliefslich eine dem Aspidiotus perniciosus sehr ähnliche Schildlaus auf Birnbäumen, seltener auf Apfelbäumen in verschiedenen Gegenden des japanischen Archipels. Dieselbe scheint jedoch, wie aus der eingehenden, durch Figuren unterstützten Beschreibung hervorgeht, nicht mit der gefürchteten californischen Species identisch zu sein, unterscheidet sich von derselben vielmehr durch abweichende Entwickelung des Pygidiums und der Antennen, durch kräftigere Entwickelung des Thorax beim Männchen sowie auch durch die Lage der Caudalfilamente der eben ausgeschlüpften Larve. Es handelt sich demnach um eine besondere Varietät oder um eine eigene, der californischen nahe verwandte Species. Der Schaden, den dieselbe anrichtet, scheint weniger bedeutend zu sein als bei ihrer amerikanischen Verwandten. Die Birnen sind derselben anscheinend mehr ausgesetzt als die Aepfel, doch erfuhr Verf. nur von wenigen Fällen, in denen junge Bäume durch die Schildlaus zum Eingehen gebracht wurden. Auch scheint ihre Vermehrung nicht übermäfsig stark zu sein, wenigstens beobachtete Verf. nur zwei Generationen im Verlauf des Jahres; er hält es jedoch für möglich, dafs in günstigeren Jahren die Zahl der Generationen vielleicht gröfser sei. Die wesentlichsten Feinde sind eine rothe Milbenart, ferner Coccinella japonica Thunb. und eine anscheinend der Gattung Coccophagus angehörige, vom Verf. hier genauer beschriebene und abgebildete Chalcidierart. Ist nun diese Art nicht identisch mit Aspidiotus perniciosus, so stammt letztere auch wohl nicht aus Japan, sondern vielleicht aus China, Australien oder einer der pacifischen Inseln. R. v. Hanstein.

Eugen Josing: Der Einflufs der Aufsenbedingungen auf die Abhängigkeit der Protoplasmaströmung vom Licht. (Jahrbücher der wissenschaftlichen Botanik. 1901, Bd. XXXVI, S. 197—228.)

Während die Protoplasmaströmung in den Pflanzenzellen nachweislich durch Temperatur, Wassergehalt, Gegenwart von Sauerstoff beeinflufst wird, vielfach auch erst durch einen Wundreiz eine solche Beschleunigung erfährt, dafs sie unter dem Mikroskop erkennbar wird, scheint sie unter gewöhnlichen Bedingungen vom Lichte ziemlich unabhängig zu sein; denn nach den bisherigen Angaben dauert die Strömung in den Zellen auch nach Verdunkelung unbehindert fort.

Hiermit stimmen auch die Erfahrungen des Verf. in der Hauptsache überein; doch ist es ihm gelungen, nachzuweisen, dafs unter veränderten Aufsenbedingungen die Protoplasmaströmung doch durch das Licht wesentlich beeinflufst werden kann. Er führte die Aenderungen der Aufsenbedingungen auf zweierlei Weise herbei: erstens dadurch, dafs er auf Objecte mit gut strömendem Protoplasma schwache Aether- oder Chloroformlösungen einwirken liefs, und zweitens dadurch, dafs er der umgebenden Luft durch entsprechende Agentien die Kohlensäure entzog.

Unter solchen äufseren Bedingungen trat nun bei der Verdunkelung ein Stillstehen, und bei erneuter Beleuchtung ein Wiedererwachen der Protoplasmaströmung ein. Die Pflanze befindet sich also unter diesen Bedingungen dem Belenchtungswechsel gegenüber sozusagen in einer anderen Stimmung als unter normalen Verhältnissen; sie reagirt dann verschieden, je nachdem sie sich im Lichte oder im Dunkeln befindet.

Die Wirkung der Kohlensäure im Dunkeln läfst sich durch diejenige von nichtflüchtigen organischen Säuren oder sauren Salzen ersetzen, so dafs die Gegenwart solcher Säuren, abgesehen von der Kohlensäure, von grofsem Einflufs auf die Reactionsfähigkeit des Protoplasmas gegen Licht und Dunkelheit ist.

Das Verhalten der ätherisirten Objecte zeigt einige weitere interessante Momente. Eine der ersten Wirkungen des Aetherisirens im Lichte ist eine Beschleunigung der Protoplasmaströmung. Derartige transitorische Beschleunigungen infolge der Veränderung der Aufsenbedingungen durch chemische Agentien sind bereits von Anderen erwähnt worden. Die schnellste Bewegung des Protoplasmas trat (bei Vallisneria spiralis, Elodea canadensis und Trianea bogotensis) in $^1/_4$ proc. Aetherwasser ein; von da ab tritt mit zu- und abnehmender Stärke des Aetherwassers eine Verlangsamung der Bewegung ein.

Wird das Object unter die Maximal- oder die Minimaltemperatur gebracht, bei denen überhaupt noch eine Plasmaströmung stattfindet, so steht diese bei nichtätherisirten Objecten nach kürzerer Zeit still als bei ätherisirten. Die Beweglichkeit des Protoplasmas bleibt also bei den letzteren unter diesen ungünstigen Temperaturverhältnissen länger erhalten.

Es wurde auch festgestellt, dafs bei Gegenwart von Aether die Protoplasmaströmung gegen den Einflufs von plötzlichen Temperaturschwankungen unempfindlicher gemacht wird, als unter normalen Verhältnissen.

Andererseits zeigt Verf., dafs die Protoplasmaströmung bei Sauerstoffentziehung (durch einen Wasserstoffstrom) an ätherisirten Objecten schneller zum Stillstand kommt als bei normalen, und dafs solche Objecte gegenüber einem Kohlensäurestrom und auch Gemischen von Kohlensäure mit Sauerstoff gleichfalls empfindlicher sind als normale. F. M.

Literarisches.

Ernst Mach: Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch-kritisch dargestellt. Mit 257 Abbildungen. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. XII u. 550 S. 8°. (Leipzig 1901, F. A. Brockhaus. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. LIX. Bd.)

Seitdem die erste Anflage dieses Buches vom Ref. angezeigt wurde (1883), sind zwei Ausgaben (1888 u. 1897) erschienen und hat sich das Ansehen desselben so gesteigert, dafs es in der ganzen Welt als klassisch betrachtet wird. Mit Genugthuung kann der verdiente Verf. in der Vorrede der vorliegenden vierten Auflage daher sagen: „Der Grundtext, von dem sich die späteren Einschaltungen deutlich abheben, konnte stehen bleiben. Ich wünsche auch nicht, dafs derselbe verändert werde, wenn etwa nach meinem Tode noch eine neue Auflage nöthig werden sollte." Die hier erwähnten Einschaltungen haben den Umfang gegen die dritte Auflage um 44 Seiten vergröfsert, ein Zuwachs, der doppelt so grofs ist wie derjenige der zweiten und dritten zusammen. Die Ergebnisse neuer historischer Forschungen oder neuer

Untersuchungeu über die Gruudlagen der Mechanik, danu aber auch einige gegen die Darstellung des Verf. erhobeue kritische Einwände babeu solche Eiuscbübe veranlafst. Als besonders bedeutend ist die Besprechung der Hertzschen Priucipien der Mechanik uud der Abschnitt über die verschiedenen Auffassuugen der vom Verf. in den beiden ersten Kapiteln dargelegteu Gedanken zu bezeicbnen; das zweite Kapitel ist dadurch auf Seite 269—292 um zwei zusätzliche Nummeru vermehrt worden.

Für eine ueue Auflage sind vielleicbt einige Aeufserlichkeiten dem Verf. zur Erwägung zu empfehlen: die Abänderung der Schreibweise Huyghens und Leibnitz in Huygens und Leibniz, die Umnennung von Sir William Thomson in Lord Kelvin; die Verbesserung der Jahreszabl 1866 auf Seite 195 in 1666, Brachystochrone in Brachistochrone.

In einem Werke von dem Gewichte des vorliegenden, das von Vielen als mafsgebende Quelle benutzt wird, ist es wohl nicht rathsam, der Kürze wegen Citate von Titeln umzuändern. Die Abhandlnng vou Gauss über Capillarität bat die Ueberschrift: Priucipia generalia theoriae figurae (nicht de figura) fluidorum iu statu aequilibrii und ist 1829, nicht 1828 vorgetrageu. — Das Princip des kleinsten Zwanges wurde von Gauss in dem Aufsatze veröffentlicht: „Ueber ein neues allgemeines Grundgesetz der Mechanik", nicht aber als „Neues Princip der Mechauik" (S. 546). Die Abhandlung „Intensitas vis magneticae etc." datirt von 1832, nicht von 1833. Der erste Band der Gesammtausgabe von Gauss' Werken erschien in der That 1863, der inbetracht kommende fünfte aber, der die mathematische Physik enthält, erst 1867. — Eulers „Methodus inveniendi lineas curvas" wurde 1744 (nicht 1741) zu Lausanne veröffentlicht. Bei H. Hertz fehlt die Lebenszeit (1857—1894), die bei den übrigen Autoren der Liste zugefügt ist.

Gerade die hohe Verehrung, welche Ref. für das Werk und seiuen Verf. hegt, veranlafst ihn dazu, diese Wünsche hier auszusprechen, die ja nur nebensächliche Kleinigkeiten betreffeu, deu eigentlichen Inhalt aber gar nicbt berühren. E. Lampe.

Ferdinand Fischer: Die chemische Technologie der Brennstoffe. II. Prefskohlen, Kokerei, Wassergas, Mischgas, Generatorgas, Gasfeuerungen. VIII u. 379 S. Mit 370 Abbildungen. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn 1901.)

Der erste Band dieses wichtigen Werkes, welcher auch in dieser Zeitschrift (Rdscb. 1897, XIII, S. 63) besprocheu wurde, behandelte die Brennstoffe von der cbemischen Seite. Der neu erschienene zweite Band, welcher vor dem ersten den Vorzug hat, dafs er aus eiuem Gusse erscheint, bringt die Verarbeitung der Kohlen und zwar in der schon im Titel selbst angegebenen Eintbeiluug. Das Buch steht, wie dies schon der Name des Verfassers verbürgt, überall auf der Höhe der Zeit. Die ueueren Fortschritte, von denen nur die Kokerei mit Gewinnung der Nebeuproducte erwähnt sei, sind eingehend berücksichtigt, die Verfahreu zur Herstellung der verschiedenen Heizgase und ihre Verwendbarkeit ausführlich und kritisch besprocbeu, und zwar unter besonderer Betonung des wissenschaftlichen Standpunktes. Die einschlägigen Apparate siud durch sehr gute Abbildungen erläutert.

Eine besondere Empfehlung des Buches, das ohnehin bald in deu Händen aller Feuerungstechniker sein wird und bei der Bedeutung des Gegenstandes für die gesammte Industrie auch für weitere Kreise von hervorragender Wichtigkeit ist, dürfte wohl überflüssig sein. Bi.

Carl Wägler: Die geographische Verbreitung der Vulkane. 26 S., 2 Karten. (Leipzig 1901, Duncker und Humblot.)

Seit der Karte in Berghaus' physikalischem Atlas, Abtheilung für Geologie, liegt keine neuere Karte über die geographische Verbreitung der Vulkane vor. Verf. giebt nun, unter Berücksichtigung der Fortschritte geographischer und geologischer Forschung, in stereographischer externer Projection für beide Hemisphären in 1:31 000 000 ein Bild des Auftretens der Vulkane, Fumarolen, Mofetten, Solfatareu, Schlammsprudel, beifseu Quellen und Massenergüsse, wobei er bei den Vulkanen noch im 19. Jahrhundert thätige, geschichtlich tbätige uud nicht geschicbtlich thätige unterscheidet. In dem die beiden Karten begleiteuden Text gliedert er die Verbreitung der vulkanischeu Erscheinuugen, unter Mitbenutzung der Tiefenkarten der Oceane, nach gewissen grofsen Gebieten. Diese sind das pacifische Beckeu, welches im allgemeinen das Küstengebiet und die Inselwelt des Stillen Oceans umfafst uud durch eine von deu Tongainseln nach den Samoainselu, Cookinseln, Osterinsel, Sala y Gomez, Galapagos- uud Kokosinseln zur Azuerohalbiusel verlaufenden Linie iu ein nördliches grofses und ein südliches kleineres Becken getheilt wird. Auf Grund der Tiefenkarten zerfällt das erstere in fünf Theile, die er als nordpacifisches und westpacifisches Becken, pacifisches Mittelmeer, centralpacifiscbes und ostpacifisches Becken unterscheidet. Das zweite theilt er in drei Becken: das tropische Becken, das pacifische Südostbecken und das südpacifische Beckeu. Diesem ganzen pacifischen Becken gliedern sich an: das Beringbecken, das japanische Becken, das Sulubecken, das Celebesbecken und das Bandabecken.

Das zweite grofse Gebiet umfafst das indisch-antarktische Becken. Von den Salomoniuseln bis Grahamsland grenzt es an das pacifische Becken. Seine weitere Grenze verläuft über die Südsandwich-, Bouvet-, Priuce-Edwards-, Crozet-, Kergueleninseln, Neu-Amsterdam, Maskareneu, durch Madagaskar, die Comoren längs des centralafrikanischen Grabens durch Abessynien, das rothe Meer, Jordanbruch nach Armenien, geht vou da zum Südende des Kaspischen Meeres, durch Persien und Vorderindien nördlich vom 20° zum Irawadi, von da nach den Andamanen und längs der Suudainseln nach Neu-Guinea zurück. Dieser Theil zerfällt in das antarktische Becken, das australische Gebiet (a. neuseeländische Mulde, b. Kermadekbecken, c. Korallenmeerbecken), das indisch-afrikanische, das arabische Gebiet und die ostafrikanische Platte.

Alle noch übrigen vulkanischen Erscheinuugen gehören dem dritten grofsen Gebiete, dem atlantischen, au, dessen Grenze nach Norden der Verf. offen läfst. Die „atlantische Schwelle" gliedert es in eine östliche und eiue westliche Hälfte. Diese Grenzlinie verläuft über Bouvet-, Goughinsel, Tristan da Cunha, Ascension, durch die submariuen Vulkane wenig südlich des Aequators und St. Paul zu den Azoren und nordwärts bis etwa 49° N, dann durch ungefähr fünf Breiteugrade nach NW und darauf von SW gen Island, Jan Mayen nach Spitzbergen. Dieser ganze Theil umschliefst 1. das afrikanische Gebiet (a. Tsadseesenke, b. westafrikanisches Gebiet und die mittelatlantische Mulde, c. central- und südafrikanisches Gebiet), 2. das Mittelmeergebiet (a. Balearen, b. tyrrhenisches Becken, c. die Fessansenke, d. das übrige Mittelmeergebiet), 3. das westindische Becken und 4. die südatlantische Mulde und das südamerikanische Gebiet.

Als Anhang giebt Verfasser erläuternde Bemerkungen zu den Karten sowie ein nach Möglichkeit vollständiges Vulkauverzeichnifs zu den einzelnen Becken nebst Literaturverzeichnifs. A. Klautzsch.

Alb. Peter: Flora von Südhannover nebst deu angrenzenden Gebieten. (Göttingen 1901, Vandenhoek & Ruprecht.)

In zwei Theilen stellt Verfasser die Flora Südhannovers dar.

Im ersten giebt er nach einer kurzeu, allgemeinen Einleitung, in der er auch die vou ihm benutzte Literatur

und ein Verzeichnifs der Beobachter und Sammler mittheilt, eine vollständige Aufzeichnung sämmtlicher im Gebiete beobachteten Gefäfskryptogamen und Blütbenpflanzen. Er giebt bei jeder Art sehr genau und ausführlich jeden einzelnen Standort an. Um die Standorte übersichtlich anführen zu können, hat er das Gebiet in 10 Districte getheilt, was durch eine sehr genaue Karte übersichtlich illustrirt ist. Jeder District wird in der Standortsaufzeichnung durch passende Buchstaben bezeichnet, so bedeutet z. B. Ws. das Weserthal von Rinteln bis Münden u. s. w. Jeder District ist in entsprecbeuder Weise wieder in kleinere Bezirke getheilt uud wird ähnlich durcb Buchstaben bezeichnet. So liefert uns der Verfasser durch die genaue Angabe eines jeden im Gebiete beobachteten Standortes der Art einen sehr wichtigen Beitrag zur genaueren Floristik und Pflanzengeograpbie Norddeutschlands.

Im zweiten Theile giebt er übersichtliche und klare Tabellen zum Bestimmeu der Familien, Gattungen, Arten und Varietäten. Diese haben den Vorzug, dafs auch hier sämmtliche Gattuugen und Arten in den natürlichen Familien vorgeführt werden.

Verfasser liefert daher dem für die Pflanzenwelt Südhannovers und des Harzes interessirten Botaniker ein Buch, das ihn leicht diese maunigfache Pflanzenwelt bestimmen läfst und ihn gründlich in deren wissenschaftliche Kenntnifs einführt. P. Magnus.

Chemische und medicinische Untersucbungen. Festschrift zur Feier des 60. Geburtstages von Max Jaffe. VIII u. 472 S. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der vorliegende, stattliche Band wurde Herrn Geheimrath Jaffe von seinen Mitarbeitern und Schülern zu seinem 60. Gehurtstage als Festgabe überreicht. Das Werk zerfällt in drei Theile. Der erste, mit Beiträgen von E. v. Leyden, H. Nothnagel, M. Bernhardt, W. Scheele u. A., cuthält Arbeiten aus dem Gebiete der klinischen Medicin. Der zweite, von gleichem Umfange, ist histologischen, embryologischen und pathologisch-auatomischen Inhaltes. Der dritte, gröfste Abschnitt enthält chemische, experimentell pathologische und bacteriologische Ahhandlungen von W. Lossen, E. Salkowsky, P. Baumgarten, H. Meyer, Lassar-Cohn u. A. — Ref. hehält sich vor, auf einiges aus dem inhaltreichen Werke gelegentlich ausführlich zurückzukommen. P. R.

Fünfter internationaler Zoologen-Congrefs.

Berlin, 12. bis 16. August 1901.

Auf dem vierten internationalen Zoologen-Congrefs zu Camhridge im Jahre 1898 war der Beschlufs gefafst worden, den nächsten Cougrefs in Deutschland zu halten, die Wahl des Ortes für denselben jedoch der deutschen zoologischen Gesellschaft anheimzustellen. In einer zu Anfang des vorigen Jahres vorgenommenen Abstimmung hatte diese mit grofser Mehrheit Berbn zum Sitz des Congresses erwählt. Zum Vorsitzenden desselbeu wurde Herr Möbius, zum Stellvertreter desselhen Herr F. E. Schulze ausersehen. Das Protectorat des Congresses übernahm der deutsche Kronprinz. Für die Verhandlungen wurde das Reichstagsgehäude zur Verfügung gestellt.

Nachdem bereits am Abend des 11. August eine gröfsere Anzahl von Mitgliedern sich zu einer zwanglosen Zusammenkunft in der Wandelhalle und den Restaurationsräumeu des Reichstages vereinigt hatten, begannen die Verhandlungen am folgenden Tage vormittags 10 Uhr. An Stelle des durch den Trauerfall in der kaiserlichen Familie am Erscheinen verhinderten Kronprinzen eröffnete Herr Möhius die erste allgemeine Sitzung. Unterstaatssecretär Rothe begrüfste den Cougrefs im Namen des Reichs, Oherbürgermeister Kirschner überbrachte den Grufs der Stadt Berliu, Rector Prof. Dr. Haruack denjenigen der Universität. Namens der auswärtigen Delegirten sprachen Herr Perrier (Paris) uud Herr W. Blasius (Braunschweig). Nachdem darauf Herr Möbius der seit dem letzten internationalen Congrefs verstorbenen beiden früheren Congrefspräsidenten A. Milne Edwards und Flower gedacht und einen kurzen Ueberblick über die neuere Entwickelung der Zoologie gegehen batte, wurden die Vorsitzenden für die allgemeinen und Sectionssitzungen, deren Stellvertreter und die Schriftführer entsprecbend den Vorschlägen der Congrefsleitung gewählt und alsdann in die Verhandlungen eingetreten.

Die Vorträge, deren Zahl über hundert hinaus ging, wurden in vier allgemeinen Sitzungen und in sieben Sectionen, welche zusammen 18 Sitzungen hielten und denen noch eine Beisection angegliedert wurde, gehalten. Es sei nachstehend der Versuch gemacht, über den reichhaltigen und vielseitigen Stoff, der zur Verhandlung gelangte, einen Ueherblick zu geben.

Die Reihe der allgemeinen Vorträge eröffnete Herr Grassi (Rom) mit einem Bericht über das Malariaprohlem vom zoologiscben Standpunkt. Die Uehertragung der Malariaparasiten durch Mücken stebe nicht vereinzelt da. Redner habe den Nachweis geführt, dafs die im Hunde lehende Filaria inmitis durch Anopheles und Culex-Arten übertragen werde, auch für die dem Menschen so verderbliche Fil. Bancrofti sei dies sehr wahrscheinlich. Festgestellt sei, dafs Anopheles claviger in malariafreien Gegenden fehle, dafs man in Malariagegenden ohne Schaden lehen könne, wenn mau sich gegen Stiche des Auopheles schütze, und dafs dieser keine Parasiten übertrage, wenn er sich nicht zuvor selbst durch Saugen an erkraukten Personen inficirt habe. Sehr wahrscheinlich sei es neuerdings geworden, dafs auch das gelhe Fieher durch eine Mücke, wahrscheinlich eine Culex-Art übertragen werde. Wenu in diesem Falle der Krankheitserreger noch nicht aufgefunden sei, so seien hieran wohl die noch nicht zureichenden Untersuchuugsmethoden schuld. Redner wies auf die grofse Wichtigkeit solcher zoologischen Untersuchungen für die Hygiene hin und gab der hestimmten Hoffuung Ausdruck, dafs es in absehbarer Zeit gelingeu werde, der Malaria Herr zu werden.

In den Verhandlungen der Sectioueu wurden uoch mehrere Mittheiluugen über parasitische Protozoen gemacht. Herr Koch (Berlin) sprach über die Sarcosporidien der Hausmaus, Herr v. Wasielewski (Cbarlottenburg) demonstrirte Mikrophotogramme im Blute von Fröschen und Ratten lebender Flagellaten, sowie von Coccidien und Hämosporidien, und Herr Stempell (Greifswald) bespracb ein neues parasitäres Protozoon aus der Leiheshöhle von Branchipus Grubei von zunächst noch völlig unsicherer systematischer Stellung, welches er mit Rücksicht auf die zahlreichen Keime als Polycaryum branchipianum [diese Wortbildung ist sprachlich nicht correct. D. Ref.] hezeichnete. Handelte es sich in all diesen Fällen um parasitische Protozoen, so machte Herr Lühe (Königsberg) Mittheiluugen über die Art und Weise, wie im Darm lehende Würmer theils durch Haken und Rüsselbilduugen, theils durch Benutzung der verschiedenen Falten und Schlupfwinkel sich fixiren, und über die hierdurch hervorgerufenen Verletzungen und krankhaften Veränderungen der Darmwand.

Das Prohlem der Befruchtung behandelte der Vortrag des Herrn Yves Delage (Paris): „Les théories de la fécondation.“ Bei der normalen Befruchtung seien zwei völlig verschiedene Vorgänge zu unterscheideu: Der eine, wesentlich morphologischer Natur, bestehe in der Verschmelzung der Kerne und Centrosomen; er habe die Bedeutung, dem sich entwickelnden Embryo eiue doppelte Ahnenreihe zu geben. Die eigeutlichc Embryogeuese sei jedoch vou der Amphimixie unahhäugig, wie die Erscheinungen der Parthenogeuese zeigten; dieselhe

sei wesentlich durch physikalische und chemische Vorgänge bedingt, deren genauere Erforschung die Biologen mehr, als bisher geschehen, ins Auge zu fassen hätten. Auch die der Befruchtung vorhergehenden sogenannten Reifungstheilungen seien durch die bisherigen Theorien nicht genügend erklärt und aller Wahrscheinlichkeit nach durch zur Zeit noch unbekannte physiko-chemische Vorgänge bedingt. — Themata verwandten Inhalts behandelten die Herren Wilson (NewYork) und Wedekind (Berlin). Während ersterer die von ihm an einem durch die Loebsche Magnesiumchloridmethode zu parthenogenetischer Entwickelung gebrachten Toxopneustes-Ei beobachteten Vorgänge besprach, entwickelte letzterer eine Theorie, der zufolge die Parthenogenese die ursprüngliche Form der Fortpflanzung darstelle, aus welcher sich erst die Theilung der Geschlechter und damit die Befruchtungsbedürftigkeit der Eier entwickelt habe. Die Entwickelung habe dahin geführt, dafs bei den höheren Thieren das weibliche Geschlechtsproduct rein männliche Vererbungstendenz habe, wogegen das männliche von Anfang an weibliche Tendenz gehabt und behalten habe. Redner ist demnach Anhänger der gekreuzten Geschlechtsvererbung. — Eine lebhafte Discussion rief der gleichfalls die Frage der Geschlechtsbestimmung behandelnde Vortrag des Herrn Schenk (Wien) über die Methode der Geschlechtsbestimmung beim Menschen hervor. Die bekannte Theorie Schenks, welcher durch eine zwei Monate vor der Conception beginnende und bis zwei Monate nach Eintritt der Schwangerschaft fortzusetzende, einen gesteigerten Eiweifszerfall hervorrufende Diät auf die Geburt männlicher Nachkommen hinwirken will, wurde von verschiedenen Seiten als auf unsicherer theoretischer Basis stehend und durch die relativ wenigen beobachteten Fälle noch bei weitem nicht hinlänglich gestützt bekämpft. — Im Anschlufs an diese das Problem der Befruchtung und Geschlechtsvererbung betreffenden Vorträge sei noch der durch Projectionsbilder erläuterte Vortrag des Herrn Murill (Ithaka) über die wichtigsten Typen der Befruchtung der Gymnospermen und der Beziehungen derselben zur thierischen Cytologie erwähnt.

Die hier kurz besprochenen Vorträge leiten zumtheil über zu den Mittheilungen aus dem Gebiet der experimentellen Zoologie. Herr Herbst (Heidelberg) hat aus dem Augenstiel eines stieläugigen Krebses nach calottenförmiger Abtragung eines Theils vom Auge und vom Augenstiel ein antennenförmiges Organ herauswachsen sehen, wenn das Augenganglion aus dem Stiel entfernt wurde, während bei Schonung des Ganglions und Amputation des Auges der Ansatz zu einem neuen Auge sich entwickelte. Redner sieht hierin einen Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauung, dafs das Nervensystem einen formativen Einflufs auf das Regenerationsproduct ausübe. Herr Spemann (Würzburg) sprach über experimentell erzeugte Doppelbildungen an Tritonkeimen, Herr Rhumbler (Göttingen) beobachtete gelegentlich plastogamische Zellleibverschmelzungen bei Foraminiferen, welche bei jugendlichen Individuen zum Aufbau einer einheitlichen Schale führen, während bei älteren auch die nach der Vereinigung aufgebauten Schalentheile den Charakter von Doppelbildungen tragen, und wies auf die Analogie dieser Erscheinung mit den an Rieseneiern und Verwachsungszwillingen von Metazoen beobachteten Erscheinungen hin. Herr Tornier (Berlin) sprach über künstlich hervorgerufene und über in der Natur beobachtete, überzählige Bildungen (doppelte Eidechsenschwänze, Polydaktylie, beckenhürtige Gliedmafsen, überzählige Wirbelpartien, Zwillingsbildungen) und die Bedeutung solcher pathologischen Bildungen für die Biontotechnik. (Fortsetzung folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

In der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Wien vom 11. Juli dankte Herr Zd. H. Skraup in Graz für die ihm bewilligte Subvention zur Beendigung verschiedener Experimentaluntersuchungen und Herr Dr. Heinrich Uzel in Königgrätz für ihm gewährte Subvention für eine wissenschaftliche Reise nach Ceylon zum Studium der dort häufig vorkommenden Formen tropischer Insecten. — Der Secretär, Herr V. v. Lang, legte folgende Abhandlungen vor: 1. „Die Materie, ihre Kräfte, Schwingungen und Bewegungen“ von Herrn Nikolaus Strupp in Neunmühlen. 2. „System der Sensitometrie photographischer Platten“ von Herrn Hofrath Dr. J. M. Eder in Wien. 3. „Theorie der vollständigen Systeme linearer Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Veränderlichen“ und 4. „Ueber einen neuen Gesichtspunkt in der Theorie des Pfaffschen Problems der Functionsgruppen und der Berührungstransformationen“ von Herrn S. Kantor in Wien. — Herr Guido Goldschmiedt übersandte vier Arbeiten: 1. „Ueber Condensation von Phenylaceton mit aromatischen Aldehyden“, von den Herrn G. Goldschmiedt und H. Krczmař. 2. „Neue Beobachtung über Chloridhildung mittelst Thionylchlorid“ von Herrn Dr. Hans Meyer. 3. „Zur Kenntnifs der β-Benzoylpicolinsäure“ von Herrn Dr. B. Jeiteles. 4. „Ueber einige Derivate der β-Kresotinsäure“ von Herrn stud. phil. Max Fortner. — Herr Zd. H. Skraup in Graz übersandte drei Arbeiten: 1. „Ueber die Cellobiose“ von den Herren Zd. H. Skraup und J. König. 2. „Synthetische Versuche mit Acetochlorglycose und Acetochlorgalactose“ von den Herren Zd. H. Skraup und R. Kremann. 3. „Ueber die Acetylirung von löslicher Stärke“ von Dr. Fritz Pregl. — Herr A. Bauer übersandte zwei Arbeiten: 1. „Ueber Nitroverbindungen des Anthragallols“ (II. Mittheil.) von den Herren Max Bamberger und Fritz Böck. 2. „Ueber Nitroverbindungen des Anthragallols“ (III. Mittheil.) von den Herren Max Bamberger und Fritz Böck. — Herr J. M. Pernter überreichte eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Polarisation des Lichtes in trühen Medien und des Himmelslichtes, mit Rücksicht auf die Erklärung der blauen Farbe des Himmels.“ — Ferner überreichte Herr J. M. Pernter nachstehende zwei Arbeiten: 1. „Ueber den Arbeitswerth einer Luftdruckvertheilung und über die Erhaltung der Druckunterschiede“ von Herrn Max Margules. 2. „Isothermen von Oesterreich“ von Herrn Wilhelm Trabert. — Herr F. Steindachner legte eine Abhandlung vor, betitelt: „Herpetologische und ichthyologische Ergebnisse einer Reise nach Südamerika, mit einer Einleitung von Therese Prinzessin von Bayern.“ — Herr F. Steindachner überreichte ferner eine Arbeit des Herrn Custos Dr. L. von Lorenz: „Ueber Hadropithecus stenognathus nebst Bemerkungen zu einigen anderen ausgestorbenen Lemuren von Madagaskar.“ — Herr Steindachner berichtet endlich über das Vorkommen einer bisher noch unbeschriebenen Paraphoxinusart in den Karstgewässern. — Herr Adjunct Dr. Adalbert Prey überreichte eine Arbeit unter dem Titel: „Untersuchungen über die Bewegungsverhältnisse des Systems 70 Ophiuchi.“ — Herr Th. Fuchs legte eine Mittheilung vor unter dem Titel: „Ueber den Charakter der Tiefseefauna des Rothen Meeres aufgrund der von der Oesterreichischen Tiefseeexpedition gewonnenen Ausbeute.“ — Herr Dr. Adolf Jolles überreichte eine Abhandlung, betitelt: „Beiträge zur Kenntnifs der Eiweifskörper“ (II. Mittheilung). — Herr G. Tschermak legte eine vorläufige Mittheilung von Herrn C. Doelter vor, betitelt: „Ueber das Verhalten des vulkanischen Magmas beim Erstarren.“ — Herr Franz Exner übereichte eine Abhandlung des Herrn Dr. Fritz Hasenöhrl, betitelt: „Ueber das Gleichgewicht eines elastischen Kreiscylinders.“ — Derselbe legte ferner eine vorläufige Mittheilung des Herrn Dr. H. Benndorf vor: „Ueber ein mechanisch registrirendes Elektrometer für luftelektrische Messungen.“ — Herr F. Becke legte eine Abhandlung des Herrn Prof. J. N. Woldrich in

Prag vor, welche den Titel führt: „Das nordostböhmische Erdbeben vom 10. Januar 1901.“ — Herr R. Toldt legte eine Arbeit von Herrn Dr. Siegmund v. Schumacher vor, welche den Titel führt: „Zur Biologie des Flimmerepithels.“ — Herr Ad. Lieben überreichte sieben Arbeiten: 1. „Ueber die Trimethylpentanolsäure“ von den Herren Karl Michel und Karl Spitzauer. 2. Condensation von Zimmtaldehyd mit Isobutyraldehyd“ von den Herren K. Michel und K. Spitzauer. 3. „Ueber Paraldol und zähflüssiges Acetaldol“ von Herrn A. K. Novak. 4. „Ueber aromatische Polycarbylamine“ von Herrn Felix Kaufler. 5. „Ueber die partielle Hydrolyse von Triamidomesitylen“ von Herrn F. Wenzel. 6. „Notiz über das Cotoin“ von Herrn J. Pollak. 7. „Ueber die Nitrosirung des Methylphloroglucindimethyläthers“ von den Herren J. Pollak und M. Solamonica.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 19. August. F. Bouffé: Des rapports du psoriasis avec la neurastbénie. Traitement par les injections d'orchitine. — Le Secrétaire perpétuel signale une brochure de M. Stéphanidès, imprimé en langue grecque, et relative aux eaux potables chez les anciens. — F. Sciacci: Sur un problème de d'Alembert. — Eugène et François Cosserat: Sur un poiut eritique particulier de la solution des équations de l'élasticité, daus le cas, où les efforts sur la frontière sout donnés. — G. Koenigs: Sur les priucipes généraux des mécauismes. — Ch. Eug. Guye: Sur la valeur absolue du potentiel dans les réseaux isolés de conducteurs présentant de la capacité. — E. Charabot et A. Hébert: Recberches sur le mécanisme l'éthérificatiou chez les plantes. — Armand Thevenin: Dépôts littoraux et mouvements du sol peudant les temps secondaires dans le has Quercy et le Rouergue occidental. — André Berthelot: Sur les origines de la source de la Loue. — Berthelot: Observations au sujet de la Communication précédente. — C. Flammarion: Influence des couleurs sur la production des sexes.

Vermischtes.

Die Frage, ob die Elektricitätsleitung in den Metallen mit einem Transport von Metallionen, ähnlich wie die elektrolytiscbe Leitung mit der Wanderung der Ionen, verhunden sei, hat Herr Eduard Riecke einer experimentellen Prüfung unterzogen. Drei gleiche Cylinder, zwei von Kupfer und einer von Aluminium, wurden mit ihren eben abgeschliffenen Eudflächen so auf einander gesetzt, dafs der Aluminiumcylinder sich in der Mitte befand. Durcb eine an den oberen Cylinder angeprefste Messingplatte sind im Laufe eines Jahres 958 Ampèrestunden zugeführt und unteu durch einen in den uuteren Cylinder eingeschraubteu Kupferdraht fortgeführt worden. In einer elektrolytischen Zelle würde dieser Strom 1,14 kg Kupfer abgeschieden haben. Als nun nach Jahresfrist der Apparat aus einander genommen und die einzelnen Theile wieder gewogen wurden, so gab der obere Cu-Cylinder eine Gewichtsdifferenz von — 0,03 mg, der Al-Cylinder + 0,02 mg, der untere Cu-Cyliuder — 0,02 mg und der Kupferdraht + 0,03 mg. Diese Differenzeu liegen innerhalb der Grenzen der erreichbaren Genauigkeit und Herr Riecke schliefst: „Die Annahme, dafs bei der metallischeu Leitung bewegliche positive Metallionen eine Rolle spielen, wird hiernaeh auszuschliefsen sein.“ (Physikalische Zeitschrift 1901, Jahrgang II, S. 639.)

Die Entfernung eines Blitzes wird, wie bekannt, aus der Zeit zwischen dem Aufleuchten des Blitzes und dem Beginn des Donners bestimmt, indem man diese Zeit in Secunden mit der Schallgeschwindigkeit multiplicirt. Herr J. Hartmann macht nun auf ein weniger bekanntes, sehr bequemes Mittel aufmerksam, diese Zwischenzeit sehr scharf zu messen und die Entfernung des Blitzes sofort ohne Rechuung zu erhalten. Da die Schallgeschwindigkeit ungefähr $^1/_3$ km in der Secunde beträgt, durchläuft die Schallwelle in dem 200. Theile einer Minute je 100 m. Die bekanuten, überall zu sehr billigem Preise käuflichen, gewöhnlich in vernickelten Gehäusen montirten Weckeruhren haben nuu Ankerhemmungen, deren Unruhen 200 Schwinguugen iu der Minute ausführen; ihr Schlag ist so laut, dafs es leicht ist, die Schwingungen zu zähleu, und bei einiger Uebung auch noch Bruchtheile der Schwingungen zu schätzen, wodurch man die Entfernung der Blitze sofort sicher in Hektometern und ungefähr in Dekametern erhält. Herr Hartmann gieht noch für den Fall, dafs mau möglichst genaue Werthe zu erhalten wünscht, für die Temperaturen zwischen — 10° und + 30° die Factoren an, mit denen man die gefundene Entfernung multiplicireu mufs, um dem Einflufs der Temperatur auf die Geschwindigkeit des Schalles Rechnung zu tragen; die Factoren liegen zwischen 0,974 und 1,055. (Meteorologische Zeitschrift 1901, Bd. XVIII, S. 278.)

Personalien.

Ernannt: Forschungsreisender Adolf Fischer in Berlin zum Professor; — Professer Dr. Raum von der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf zum Regieruugsrath und etatsmäfsigen Hülfsarbeiter im Ministerium für Landwirthschaft; — Ingenieur Dr. Ludwig Prandtl in Nürnberg zum etatsmäfsigen Professor an der technischen Hochschule in Hannover; — Herr F. H. Seares zum Professor der Astronomie an der Uuiversität des Staates Missouri Columbia (Mo.).

Habilitirt: Dr. P. Pfeiffer für Chemie an der Universität Zürich.

Gestorheu: Am 28. August Dr. Charles Meldrum, früher Director des Königlichen Alfred-Observatoriums auf Mauritius, im 80. Lebensjahre; — der Professor der Erdkunde an der Universität Wien Dr. W. Tomaschek, 60 Jahre alt; — am 10. September zu Basel der ordeutliche Professor der Botanik und Director des botanischen Instituts Dr. F. W. Scbimper, 45 Jahre alt; — der ordentliche Professor der Physik an der Universität Innsbruck Dr. Ignaz Klemenčič, 48 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Ein drittes Verzeichnifs neuer Doppelsterne veröffentlicht Herr R. G. Aitken im Bulletin der Licksternwarte. Damit steigt die Zahl seiner derartigen Entdeckungen auf 203. Die 94 neuen Sternpaare vertheilen sich bezüglich der Distanz der Componenten folgendermafsen:

unter 0,25″	: 3 Paare	1,01″ bis 2,00″	: 26 Paare
0,26″ bis 0,50	: 20 „	2,01 „ 5,00	: 20 „
0,51 „ 1,00	: 24 „	über 5,00	: 1 Paar.

Die geringste Distanz (0,18″) wurde beobaehtet bei dem Steru 17365 der Bonner Zonen; die Componeuten sind beide 8,0. Gröfse. Auch einige hellere Sterne finden sich unter den neuen Paaren, wie

Berliner Zone	B 6885, 7,6. und 8,9. Gr.,	D =	0,54″
„ „	7159, 7,5. „ 9,0. „		0,38
Bonner „	16767, 7,5. „ 12,7. „		1,90

Im letzteren System ist der Hauptsteru orangefarben, der über 100 mal schwächere Begleiter dagegeu mattblau. Noch gröfser ist die Lichtdifferenz bei Lalande 23073; hier ist der Hauptstern 7,0. Gr., der 3,2″ entfernte Begleiter nur 14,7. Gr., die Helligkeiten beider Sterue stehen ungefähr im gleichen Verhältnifs wie im Siriussystem. Recht hell ist auch der Hauptstern bei Lalande 39516, nämlich 6,8. Gr.; der Begleiter (Distanz 1,50″) ist nur 10,6. Gr., d. h. 33 mal schwächer.

Spectralaufnahmen des Doppelsterns δ Equulei, dessen Umlaufszeit nach neueren Beohachtungen nur 5,7 Jahre zu hetragen scheint, gaben im Sommer 1900 die Geschwindigkeit längs der Gesichtsliuie zu — 13 km. Damals bewegten sich beide Sterne in ihrer Bahn senkrecht zur Sehrichtung; im combinirten Spectrum erscheinen daher die Linien einfach. Neue Aufnahmen im Frühjahre 1901 bewiesen eine seitdem eingetretene, erhebliche Richtungsänderung in der Bahnhewegung, indem die Linieu der zwei Sternspectra deutlich getrennt sind, entsprecheud einer Geschwindigkeitsdifferenz von 35 km. In den nächsten Monaten müssen die Linien wieder zusammenrücken, weun die 5,7 jährige Periode richtig ist.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 26. September 1901. Nr. 39.

Die Theorie der Ringschliefsung.

Von Professor Richard Meyer (Braunschweig).

(Schlufs.)

Zur Zeit, als Baeyer seine Spannungstheorie aufstellte, konnte man gegen dieselbe den Einwurf machen, dafs zwar sechsgliedrige Kohlenstoffringe sehr häufig, fünfgliedrige dagegen nur selten und in complicirteren Verbindungen aufgefunden worden waren. Baeyer selbst begegnete demselben durch den Hinweis, dafs der sechsgliedrige Ring fast nur in Form des wasserstoffärmeren Benzols und seiner Derivate vorkomme, und es daher trotzdem sehr wohl möglich sei, „dafs das Pentamethylen sich unter gleichen Bedingungen ein wenig leichter bildet und ein wenig beständiger ist als das Hexamethylen".

Seitdem haben sich die Verhältnisse wesentlich geändert, der Fünfring ist heute keine Seltenheit mehr. Gerade darin zeigte sich der Werth der Spannungstheorie, dafs sie die Anregung zur Erzeugung der von ihr geforderten Ringsysteme gegeben hat. Unter den synthetischen Methoden, welche es ermöglicht haben, derartige Verbindungen darzustellen, sei hier nur eine erwähnt. Sie rührt von Baeyers Schüler W. N. Perkin jun. her, und ist unzweifelhaft eine Frucht der Spannungstheorie. Ihr Ausgangsmaterial sind einerseits die Bromide der Olefine, andererseits der Malonsäureester, welcher auch sonst eine so überaus mannigfaltige synthetische Verwendung gefunden hat. Dieser merkwürdige Körper

$$CH_2<^{COOC_2H_5}_{COOC_2H_5}$$

enthält in der Methylengruppe zwei besonders reactionsfähige Wasserstoffatome, welche z. B. durch Alkalimetalle ersetzbar sind. Läfst man seine Dinatriumverbindung auf Aethylenbromid einwirken, so erhält man den Diäthylester einer Trimethylendicarbonsäure:

$$\begin{matrix}CH_2Br\\|\\CH_2Br\end{matrix} + Na_2C<^{COOR^1)}_{COOR} = 2\,NaBr + \begin{matrix}CH_2\\|\\CH_2\end{matrix}>C<^{COOR}_{COOR}$$

Die Methode ist von allgemeiner Anwendbarkeit und führt in analoger Weise zu den Dicarbonsäuren des Tetra-, Penta- und Hexamethylens:

$$CH_2<^{CH_2Br}_{CH_2Br} + Na_2C<^{COOR}_{COOR}$$
$$= 2\,NaBr + CH_2<^{CH_2}_{CH_2}>C<^{COOR}_{COOR}$$

[1]) $R = C_2H_5$.

$$\begin{matrix}CH_2.CH_2Br\\|\\CH_2.CH_2Br\end{matrix} + Na_2C<^{COOR}_{COOR}$$
$$= 2\,NaBr + \begin{matrix}CH_2.CH_2\\|\\CH_2.CH_2\end{matrix}>C<^{COOR}_{COOR}$$
$$CH_2<^{CH_2.CH_2Br}_{CH_2.CH_2Br} + Na_2C<^{COOR}_{COOR}$$
$$= 2\,NaBr + CH_2<^{CH_2.CH_2}_{CH_2.CH_2}>C<^{COOR}_{COOR}$$

Auch die Polymethylene selbst konnten auf synthetischem Wege dargestellt werden. Die glänzendste Bestätigung hat aber die Spannungstheorie dadurch erhalten, dafs die Penta- und Hexamethylene, welche nach dieser Theorie die gröfste Beständigkeit besitzen sollen, auch in der Natur aufgefunden wurden, und zwar als Hauptbestandtheile der europäischen Erdöle, also in ungeheuren Mengen. Das amerikanische Petroleum besteht bekanntlich im wesentlichen aus sogenannten Paraffinen, den Homologen des Methans von der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2}. Die kaukasischen Erdöle unterscheiden sich von den amerkanischen durch gröfsere Dichte und gröfseren Kohlenstoffgehalt. Seit dem Anfange der achtziger Jahre weifs man durch die Arbeiten von Beilstein und Kurbatow, dafs diese Oele grofse Mengen von Kohlenwasserstoffen der Formel C_nH_{2n} enthalten. Dieselben sind mit den Homologen des Aethylens isomer, zeigen aber andere physikalische Eigenschaften und ein ganz abweichendes chemisches Verhalten. Die Aethylenkörper sind ungesättigte Verbindungen und daher additionsfähig; die Bestandtheile der kaukasischen Naphta verhalten sich dagegen wie gesättigte Kohlenwasserstoffe, sie sind nicht additionsfähig und gleichen auch in ihren äufseren Eigenschaften, z. B. in ihrem benziuähnlichen Geruch den Paraffinen. Nach dem Vorgange von Markownikow werden sie als Naphtene bezeichnet.

Die Naphtene wurden zunächst als Hexahydrobenzole oder Hexamethylene

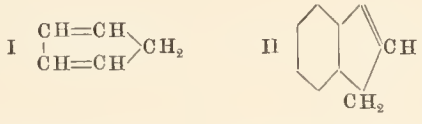
$$CH_2<^{CH_2-CH_2}_{CH_2-CH_2}>CH_2$$

aufgefafst, und es ist auch wohl als festgestellt zu betrachten, dafs das Hexamethylen und seine Homologen wesentliche Bestandtheile des kaukasischen Erdöls bilden. Neuere Untersuchungen besonders russischer Chemiker haben aber ergeben, dafs mindestens ein pentacyklisches Isomeres des Hexamethylens, das Methylpentamethylen

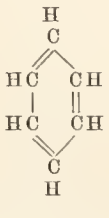
$$\begin{matrix}CH_2.CH_2\\|\\CH_2.CH_2\end{matrix}>CH.CH_3$$

im kaukasischen Petroleum enthalten ist. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dafs nicht nur der Hexamethylen-, sondern auch der Pentamethylenring durch einen der grofsartigsten Naturprocesse gebildet wird. Bei der grofsen Schwierigkeit, welche die Isolirung und genaue Charakterisirung der einzelnen, einander so ähnlichen Bestandtheile eines so complicirten Gemisches darbietet, ist es heute noch nicht möglich, bestimmt zu sagen, ob in demselben die Penta- oder die Hexamethylene vorwiegen.

Aufser im Petroleum hat man die Naphtene auch im Braunkohlentheer und in den durch Destillation bituminöser Schiefer entstehenden Mineralölen, sowie in den Harzölen aufgefunden. Bei der Destillation der Steinkohlen treten bekanntlich die Benzolkohlenwasserstoffe auf. Neuerdings hat man aber auch pentacyklische Kohlenwasserstoffe im Steinkohlentheer aufgefunden: so das Cyklopentadiën (I) und das Inden (II):



Immerhin ist nicht zu leugnen, dafs der sechsgliedrige Kohlenstoffring sowohl in der Natur wie als Product synthetischer Processe häufiger angetroffen wird als der Fünfring. In ersterer Hinsicht sei daran erinnert, dafs nicht nur viele Producte der Pflanzen, wie ätherische Oele, Harze und Balsame, entweder echte oder hydrirte Benzolkörper enthalten, sondern dafs auch durch den thierischen Stoffwechsel zahlreiche Benzolderivate erzeugt werden, zu denen unzweifelhaft auch die Eiweifskörper gehören. Die künstlichen Bildungsweisen der Benzolkörper aber sind meist pyrogener Natur, und sie sind nur möglich, weil der Benzolring bei hohen Temperaturen sehr beständig ist. Dieser Umstand weist auf eine besonders stabile Gleichgewichtslage der Atome hin. Fragen wir nach der Ursache derselben, so wurde schon oben Baeyers Bemerkung erwähnt, dafs wir es hier nicht mit dem Hexamethylenringe, sondern mit der wasserstoffärmeren Form des Benzolringes zu thun haben. Die Constitution des Benzols wurde von Kekulé durch die bekannte Formel



ausgedrückt. Da aber das Benzol einen wesentlich gesättigten Charakter besitzt, so hat die Annahme dreier Doppelbindungen in seinem Molecüle wenig Wahrscheinlichkeit, und man ist daher in neuerer Zeit wieder auf die schon vor Jahren von Adolf Claus aufgestellte Benzolformel

zurückgekommen. Welcher Art die durch die Diagonalen dieser Figur angedeuteten Bindungen sind, kann dahingestellt bleiben. In jedem Falle bedeuten sie eine innere Verankerung der Kohlenstoffatome des Benzolringes, welche dem Hexamethylenringe fehlt, und welche bei dem weniger symmetrischen Fünfringe ausgeschlossen ist. Hierin liegt wohl eine hinreichende Erklärung für die ausgesprochene Tendenz der Kohlenstoffatome, sich zu dem Sechsringe des Benzols zusammenzuschliefsen.

Dafs in der That der gesättigte Fünfring dem gesättigten Sechsringe an Beständigkeit überlegen ist, wird in schlagender Weise durch das Verhalten des Benzols bei der Hydrirung beleuchtet. Wie man jetzt weifs, entsteht hierbei gar nicht Hexahydrobenzol, sondern Methylpentamethylen, so dafs also bei diesem Processe der Sechsring des Benzols direct in den Fünfring übergeht.

Wenn in einem Atomringe eine merkliche Spannung herrscht, so mufs offenbar bei der Bildung des betreffenden Körpers eine Arbeit geleistet worden sein, welche mit der bei der Spannung einer Feder aufzuwendenden Arbeit verglichen werden kann. Denken wir uns daher zwei Körper von gleicher Zusammensetzung, aber verschiedener Constitution, von denen der eine z. B. einen an Spannung reichen Trimethylenring enthält, der andere aber den fast spannungslosen Pentamethylenring, so mufs von ihnen der erstere den gröfseren Energiegehalt besitzen. Verbrennen wir diese Körper, so wird die in ihnen enthaltene chemische Energie in Form von Wärme frei. Es ist daher vorauszusehen, dafs der Trimethylenkörper eine gröfsere Verbrennungswärme haben wird als der Pentamethylenkörper. Die Untersuchung der Verbrennungswärme ist daher von grofsem Interesse für die uns beschäftigende Frage. Doch bietet die Beschaffung des Materials für solche calorimetrischen Vergleichungen erhebliche Schwierigkeiten, und sie konnten deshalb bisher nur in beschränktem Mafse ausgeführt werden. Was wir darüber wissen, verdanken wir der zielbewufsten Arbeit des zu früh verstorbenen F. Stohmann. Vielleicht bietet sich später einmal Gelegenheit, den Gegenstand auch von diesem Gesichtspunkte zu beleuchten. Hier genüge der Hinweis, dafs die Ergebnisse dieser Untersuchungen im grofsen und ganzen mit den Consequenzen der Spannungstheorie in Uebereinstimmung sind. Doch müssen wir noch einmal auf den Ausgang von Baeyers Betrachtungen, die Explosivität der Acetylenverbindungen, zurückkommen. Das Acetylen ist ein Kohlenwasserstoff von der Formel C_2H_2 = CH≡CH, es enthält daher in seinem Molecüle eine dreifache Kohlenstoffbindung. Ueber das

Wesen derselben drückt sich Baeyer in seiner oben citirten Abhandlung folgendermafsen aus:

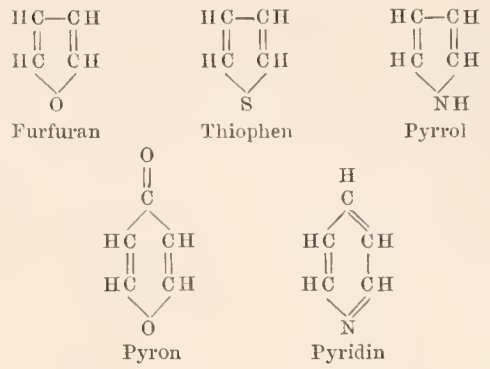
„Die dreifache Bindung entsteht unter denselben Bedingungen wie die doppelte, man ist daher auch berechtigt, die Eigenthümlichkeiten beider auf dieselbe Ursache zurückzuführen, d. h. anzunehmen, dafs bei dem Uebergang der doppelten Bindung in die dreifache ebenso eine Spannung eintritt wie bei dem Uebergang der einfachen in die doppelte. Die Untersuchungen über die Verbrennungswärme des Acetylens liefern hierfür den Beweis. Für die Wärmetönungen, welche bei der Sättigung der einzelnen Valenzen der Kohlenstoffatome im Aethan, Aethylen und Acetylen auftreten, hat Thomsen die folgenden Werthe berechnet:

Für die einfache Bindung	+ 14,807 Cal.
Für den Uebergang der einfachen in die doppelte	+ 0,234 „
Für den Uebergang der doppelten in die dreifache	— 14,339 „

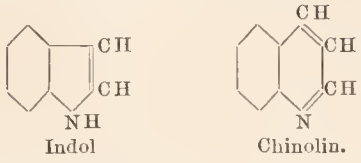
Man sieht hieraus, dafs bei dem Uebergang der einfachen in die doppelte Bindung eine geringe Vermehrung der Festigkeit stattfindet, während durch den Uebergang der doppelten in die dreifache die Festigkeit so abgeschwächt wird, dafs zur Lösung der dreifachen Bindung 0,7 Cal. ausreichen (+ 14,807 + 0,234 — 14,339). Bei der doppelten Bindung beträgt die Ablenkung zweier Axen je 54° 44′, bei der dreifachen wird dagegen jede um die Ergänzung von 109° 28′ zu 180°, d. h. um 70° 32′ gebogen, wenn man die Richtungen der drei Affinitätsaxen im Acetylen als parallel annimmt. Es mufs daher auch die Spannung im Acetylen sehr viel beträchtlicher sein als im Aethylen.

Die schwarze Kohle entspricht offenbar einer möglichst stabilen Anordnung der Kohlenstoffatome, d. h. es werden in ihr möglichst viel einfache Bindungen und möglichst wenig Ablenkungen der Affinitätsaxen vorkommen. Bei dem Uebergange des Acetylenkohlenstoffes in gewöhnliche Kohle wird daher die im ersteren in Form von Spannung enthaltene Kraft frei werden, und entweder als Wärme oder als Bewegung in die Erscheinung treten. Dadurch erklärt sich die heftige Explosion der Polyacetylenverbindungen.“

Baeyers Spannungstheorie hat zwar ihren ersten Anstofs von seinen Untersuchungen über die in den Körpern der Indigogruppe enthaltenen kohlen- und stickstoffhaltigen Ringsysteme erhalten, aber sie erstreckt sich im einzelnen doch nur auf rein carbocyklische Verbindungen. Der Grund zu dieser Beschränkung liegt in dem Umstande, dafs der Kohlenstoff der stereochemischen Betrachtung viel leichter zugänglich ist als die übrigen Elemente. In der That kann man auch heute nur von ersten Ansätzen einer Stereochemie etwa des Stickstoffs und vielleicht des Schwefels sprechen. Immerhin zeigen die schon früher angeführten Beispiele, dafs auch bei heterocyklischen Systemen der Fünf- und Sechsring besonders leicht gebildet werden. Solche Beispiele liefsen sich leicht in grofser Menge anführen; es mögen die folgenden genügen:

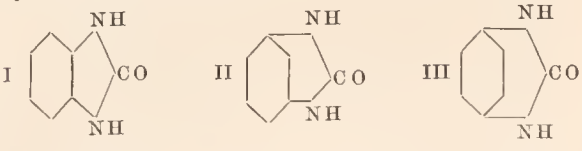


sowie die aus mehreren Ringsystemen zusammengesetzten, polycyklischen Gebilde, wie



Heterocyklische Systeme dieser Art finden sich z. B. in den Pflanzen als Farbstoffe, Alkaloide u. s. w.; sie sind ferner von technischer Wichtigkeit als wesentliche Bestandtheile der Molecüle von synthetischen Farbstoffen, Heilmitteln, Süfsstoffen u. s. f.

Diese Fünf- und Sechsringe besitzen vielfach eine ähnliche Festigkeit wie die entsprechenden, rein carbocyklischen Systeme. Insbesondere die oben formulirten Verbindungen zeichnen sich durch grofse Beständigkeit aus und entstehen sämmtlich bei hohen Temperaturen. Unter Umständen können sich aber auch heterocyklische Systeme wesentlich anderen Charakters bilden. In meinem Laboratorium werden gegenwärtig die Condensationsproducte aromatischer Diamine und zweibasischer organischer Säuren untersucht. Das Studium derselben verspricht einige Beiträge zur Theorie der Ringschliefsung zu liefern, ist aber noch zu wenig vorgeschritten, um schon allgemeinere Schlüsse zu gestatten. Nur eine Beobachtung sei hier kurz mitgetheilt. Die Ortho-, Meta- und Paradiamine bilden in gleicher Weise die cyklischen Harnstoffe:



Wie man sieht, enthält die Orthoverbindung (I) aufser dem Benzolring einen aus drei Kohlenstoff- und zwei Stickstoffatomen bestehenden Fünfring; die Metaverbindung (II) einen Sechsring und die Paraverbindung (III) einen Siebenring, und zwar besitzen die beiden letzteren im Vergleiche mit dem ersteren eine mehr oder weniger unregelmäfsige Gestalt. Es war anzunehmen, dafs in den Molecülen dieser isomeren Körper eine sehr verschiedene Spannung herrschen mufs, und zwar sicherlich in der Orthoverbindung eine viel kleinere als in der Meta- und Paraverbindung. Der Schlufs schien daher gerechtfertigt, dafs die beiden letzteren schwerlich dieselbe Beständigkeit besitzen

können wie der Orthokörper. Diese Vermuthung hat durch das Experiment eine schlagende Bestätigung gefunden. Durch Erhitzen mit rauchender Salzsäure wird das Meta- und Paraamid mit gröfster Leichtigkeit in Kohlensäure und das entsprechende Diamin gespalten:

$$C_6H_4<^{NH}_{NH}>CO + H_2O = C_6H_4<^{NH_2}_{NH_2} + CO_2.$$

Das Orthoamid aber erwies sich diesen Eingriffen gegenüber als vollkommen resistent.

Berichtigung: S. 479, I. Spalte, Zeile 22 von oben statt energischen lies: energetischen.

Fridtjof Nansen: Einige oceanographische Resultate der Expedition des „Michael Sars“ im Sommer 1900. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. 1901, Bd. XXXIX, S. 129—161.)

Die Erfahrungen, welche Herr Nansen auf seiner denkwürdigen Polarexpedition gesammelt hatte, hat er bei der Ausrüstung des „Michael Sars“ für oceanographische Untersuchungen, uamentlich bei der Herstellung der Instrumente zur Bestimmung der Dichte und Temperatur des Meeres bereitwillig zur Verfügung gestellt und auch gemeinsam mit Herrn Helland-Hansen die Leitung dieser Untersuchungen während der ersten Fahrt des Schiffes im Sommer 1900 übernommen (die biologischen Untersuchungen unterstanden den Herren Hjort und Gran). Im Interesse der grofsen Expeditionen, welche in internationaler Zusammenwirkung gegenwärtig in Angriff genommen werden, gab Herr Nansen schon jetzt einen vorläufigen Bericht über die Ergebnisse der Michael Sars-Expedition, welche auch ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

Während seiner Polarexpedition hatte Herr Nansen die Ueberzeugung gewonnen, dafs es unerläfslich sei, bei der Bestimmung der Temperatur, des Salzgehaltes und der Dichte des Seewassers den höchsten Grad der Genauigkeit in allen Tiefen herbeizuführen, wenn man eine ziemlich vollkommene und verläfsliche Vorstellung von der Circulation des Meeres, deren Ursachen und periodischen Schwankungen erlangen will. Er hielt es daher für die erste und wichtigste Aufgabe der Oceanographeu, die Untersuchungsmethoden zu verbessern und mit ihnen neues Beobachtungsmaterial zu sammeln.

„Die Ergebnisse unserer Expedition des letzteu Sommers haben, wie ich glaube, diese Ansicht voll gerechtfertigt. Es scheint, dafs die Aenderungen der Temperatur und mehr noch des Salzgehaltes der tieferen Schichten des Meeres, in gröfseren Tiefen als 600 oder 800 m, so ungemein gering sind, dafs der höchst möglicbe Grad von Genauigkeit nothwendig sein wird, um sie nachzuweisen; und es scheint sogar zweifelhaft, ob wir gegenwärtig hinreichend genaue Methoden besitzen, um die Aenderungen im Salzgehalte des Tiefenwassers des norwegischen Meeres zu verfolgeu. Wir können jedenfalls sicher behaupten, dafs es werthlos sein würde, in diesem Meere Beobachtungen der Temperatur und des Salzgehaltes in gröfseren Tiefen anzustellen, wenn wir nicht über genauere Methoden verfügen, als bisher allgemeiu angewendet worden, denn ihre Beobachtungsfehler sind viel gröfser als die natürlichen Aenderungen. Diese geringen Unterschiede in der Dichte u. s. w., welche in den tiefereu Schichten des Meeres existiren mögeu, sind gleichwohl sicherlich sehr wichtig für den Kreislauf der ganzen Hydrosphäre, und es ist daher höchst wünschenswerth, dafs sie genau bestimmt werden möchten. Unsere Untersuchungen bewiesen aber, dafs die Aenderungen des Salzgehaltes selbst in geringeren Tiefen sehr allmähliche und gewöhnlich so klein sind, dafs sie einen sehr hohen Grad vou Genauigkeit nothwendig machen.“

Herr Nansen giebt sodann eine durch Abbildungen erläuterte Beschreibung der zum Heraufholen der Wasserproben benutzten Wasserflaschen, schildert die zur Messung der Temperaturen benutzten Apparate sowie die Beobachtungsmethodeu, welche eine Genauigkeit von 0,002° C zuliefsen, und beschreibt die Verfahren zur Feststellung des Salzgehaltes und der Dichte der Wasserproben. Bezüglich dieses methodischen Theiles der Abhandlung mufs auf das Original verwiesen werden.

Auf einer Karte ist die Vertheilung der Temperatur und des Salzgehaltes an der Oberfläche des norwegischen Meeres, wie sie während der Fahrt des „Michael Sars“ vom Juli bis September 1900 herrschte, zur Darstellung gebracht. Die Reise des Schiffes ging vom Geiranger Fjord in Norwegeu zum Dyrafjord auf Island (Stationen 2 bis 12) vom 18. bis 30. Juli; vom 3. bis 7. Aug. fuhr das Schiff vom Dyrafjord zur Station 13 und von da nach Jan Mayen; vom 9. bis 14. Aug. ging die Fahrt von Jan Mayen nach deu Lofoten (Statioueu 29 bis 47); vom 28. Aug. bis 8. Sept. wurde die Reise von Finmarkeu zur Bäreninsel und von da zurück nach den Lofoten (Stat. 56 bis 63) ausgeführt.

Die Oberflächentemperatur scheint im ganzen etwas niedriger gewesen zu sein als gewöhnlich in dieser Jahreszeit im nordöstlichen Theile des Meeres, d. h. in der Gegend des Golfstromes längs der nördlichen norwegischen Küste und nach der Bäreninsel zu; aber im westlichen Theile des Meeres östlich und nördlich von Island scheint die Oberflächentemperatur höher gewesen zu sein als gewöhnlich. Sowohl in den Sommern 1876—1878 wie in den Sommern 1896, 1897, 1898 waren die Oberflächentemperaturen an der Westküste Norwegens höher als im Juli und August 1900, während sie in der Nähe von Island beträchtlich tiefer geweseu. — Die Vertheilung des Salzgehaltes an der Meeresoberfläche scheint ähnlichen Aenderungen unterworfen gewesen zu sein; doch sind die Bestimmungeu des Salzgehaltes iu den früheren Jahren nicht mit dem hohen Grade von Genauigkeit ausgeführt, welche sichere Schlüsse in dieser Hinsicht ermöglicht.

In der Temperatur der oberen Schichten des Meeres finden wir ähnliche und vielleicht sogar noch ausgesprochenere Unterschiede zwischen dem Sommer

1900 und den in früheren Jahren. Längs der norwegischen Küste und nach Norden bis zur Bäreninsel waren die obereu Schichten im Sommer 1900 kälter als in deu früheren Jahren, in denen ähnliche Beobachtungen gemacht wurden, uud diese Thatsache erklärt offeubar, warum das Klima des nördlichen Norwegeus im Sommer uud Herbst 1900 ungewöhnlich nugünstig gewesen. Weiter westlich sind die Unterschiede weniger auffallend. Aber noch weiter im Westen und in der Nähe von Island waren die oberen Wasserschichteu im Juli und August 1900 wärmer als in den früheren Jahren. In deu gröfseren Tiefen aber sind an mauchen Orten die Temperaturen niedriger im Jahre 1900 gewesen, als an nahezu denselben Stellen von der Iugolf-Expedition 1896 beobachtet wordeu. Offenbar war der warme Irminger Strom an der Meeresoberfläche im August 1900 stärker entwickelt als im August 1896, und gleichzeitig war der kalte Unterstrom in Tiefen unter 200 m mehr entwickelt im Jahre 1900.

Würde der Salzgehalt, der in verschiedenen Tiefen des Meeres in den einzelnen Jahreu gefunden worden ist, in ähnlicher Weise verglichen werden, so würde man möglicherweise ähnliche Unterschiede findeu. Aber wie bereits bemerkt, ist der Salzgehalt der verschiedenen Expeditionen nicht mit hinreichender Gleichmäfsigkeit bestimmt worden, um die Resultate für eine solche Vergleichung hinreichend zuverlässig zu machen. „Es scheint jedoch, als ob die Unterschiede im Salzgehalt an derselben Stelle und in deuselben Tiefen des norwegischen Meeres von einem Jahr zum anderen kleiner sind als die Unterschiede in den Temperatureu, und dies läfst sich leicht erklären: Weun z. B. der Golfstrom in einem Jahre mit geringerer Geschwiudigkeit fliefst als im anderen Jahre, können seine Wässer nahezu ihren Salzgehalt behalten, während ihre Temperatur durch Wärmeausstrahlung und Leitung mehr erniedrigt sein wird. Es kann daher sein, dafs die Temperaturen mehr Aufschlufs über die Aenderungen in den Strömungen geben als der Salzgehalt."

Aus der Discussion dieser Ergebnisse zieht Herr Nansen folgendeu allgemeinen Schlufs: „Der Golfstrom längs der norwegischen Küste und nach der Bäreninsel hin hatte im Juli, August und September 1900 geringere Geschwindigkeit als gewöhnlich und sein Wasser war relativ kalt. Andererseits waren die atlantischen, nordwärts ziehenden Ströme längs der Ost- und Westküste von Island stärker entwickelt als gewöhnlich und waren relativ warm. So kann es sein, dafs täglich die regelmäfsige Menge warmen Wassers aus dem Atlantic in das norwegische Ostgrönlandhecken geführt wurde, nur hatte es in gewissem Grade einen mehr westlichen Lauf genommen als gewöhnlich; der ostgrönländische Polarstrom mag in seinem gewöhnlichen Lauf ein wenig gestört gewesen sein und der ostisländische Polarstrom war vielleicht mehr ostwärts verschoben, während gleichzeitig das Polarwasser in der Nähe der Bäreninsel eine weitere Verbreitung hatte als gewöhnlich. Eine Folge hiervon scheint gewesen zu sein, dafs Island oder auf jeden Fall seiue Westküstc ein uugewöhnlich günstiges Klima im Sommer 1900 hatte, während Nordnorwegen eiue ungewöhnlich kalte Witterung hatte."

Von der verticalen Vertheilung des Salzgehaltes und der Dichte im norwegischen Meere geben diese Untersuchungen eine neue Vorstellung, die hei einer Vergleichung der graphischen Darstellungen der jetzigen Funde mit denen der norwegischen North-Atlantic-Expedition nach der Mohnschen Bearbeitung leicht erkannt wird. Die jetzigen Bestimmuugen beweisen, dafs die Aenderungen sowohl in verticaler wie in horizontaler Richtung viel regelmäfsiger und allmählicher sind, als mau früher angenommen hatte, und sie heweisen auch deutlich, dafs die Dichte des Wassers im norwegischen Meere mehr von der Temperatur des Wassers als von dem Salzgehalt abhängt, dafs der Verlauf der Isopyknen (Linien gleicher Dichte) mehr dem der Isothermen als dem der Isohalinen ähnlich ist. Aber gleichzeitig beweisen die Durchschnitte, dafs es von vitaler Wichtigkeit ist, den Salzgehalt oder vielmehr das specifische Gewicht ebenso wie die Temperatur des Wassers mit dem womöglich höchsten Grade der Geuauigkeit zu hestimmen, da nur unbedeutende Ungenauigkeiteu iu dieser Richtung, besonders in den Bestimmungen der tieferen Schichteu, zu sehr irrthümlichen Schlüssen inhezug auf den Kreislauf im Meere führen kann.

Die Darstellung der Dichteverhältnisse in den Querschnitten, welche durch die Untersuchungen an den einzelneu Stationen der eingehaltenen Reiseroute gewonnen worden und auf einer ganzen Reihe von Tafeln zur Anschauung gebracht sind, geben lehrreiche Bilder von dem Verlaufe der einzelnen Strömungen, welche die Wassermassen des norwegischen Meeres zusammensetzen. Ein Eingehen auf diese ist ohue die zugehörigen Tafeln schwer ausführbar; indem daher wegen dieser iuteressanten Einzelheiten auf das Original verwiesen wird, sei nur noch bemerkt, dafs die Configuration des Meeresbodens ihren Einflufs auf die Richtung der Strömungen deutlich merklich machte.

W. Wien: Untersuchungen über die elektrische Entladung in verdünnten Gasen. (Annalen der Physik. 1901, Folge 4, Bd. V, S. 421—435.)

Herr Wien hat bereits früher einen werthvollen Beitrag geliefert zur Erforschung der elektrischen Erscheinungen in verdünuten Gasen. Frühere Mittheilungen zusammenfassend veröffentlichte er im Jahre 1898 im 65. Bande von Wiedemanns Annalen Untersuchungen über die Kathodeu- und Kanalstrahlen (vgl. Rdsch. XIII, 155, 208). Er trat dort für die Auffassung ein, dafs wir uns die Kathoden- und die Kanalstrahlen als bewegtc negative bezw. positive elektrische Theilchen zu denken haben; insonderheit wies er nach, dafs dic Kanalstrahlen positive Ladung mit sich führen und dafs sie magnetisch ablenkbar seien. Er bestimmte auch damals schon für die Kanalstrahlen das Verhältnifs e/m von elektrischer Ladung zur Masse des positiven Theilchens und fand $e/m = 0{,}32 \cdot 10^3$. Während für Kathodenstrahlen dies Verhältnifs (Gröfsenordnung 10^7) von einer Reihe von Forschern bestimmt wurde, fand jene Bestimmung keine Wiederholung; man berief sich allgemein auf die Zahl Wiens.

Die vorliegende Arbeit des Herrn Wien ist eine Fortsetzung seiner früheren, sie behandelt speciell die Kanalstrahlen. Sie will mit verbesserten Hülfsmitteln einmal das Verhalteu der Kanalstrahlen im Magnetfelde klar feststelleu, sodaun das Verhältnifs e/m neu bestimmen.

Durch magnetische Kräfte wird der Verlauf der Kathodenstrahlen und die Elektrodenspannung stark beeinflufst; auf diese Beeinflussung könnte man eine magnetische Ahlenkung der Kanalstrahlen zurückführen für den Fall, dafs nicht hlofs der von Kanalstrahlen durchlaufene Raum, sonderu auch der ührige Theil der Entladeröhre vou magnetischen Kraftlinien durchsetzt ist. Wie in seiner früheren Abhandlung, so hat sich Herr Wien auch in der vorliegenden diesem Einwande dadurch entzogen, dafs er die Entladeröhre bis auf den von Kanalstrahlen durchlaufenen Theil in einen dicken Schutzkörper aus Eisen brachte. In seiner Entladeröhre befindet sich eng anliegend ein 3,5 cm langer Eisencylinder, dieser theilt die Röhre in einen 7,5 cm und einen 40 cm langen Theil. Am Ende des zweiten befindet sich die Anode; der Eisencylinder selhst dient als Kathode, er hat eine axiale Durchbohrung von 2 mm Durchmesser, durch diese treten die Kaualstrahlen in den 7,5 cm langeu Theil der Entladeröhre. Ueher die Entladeröhre ist eine in der Mitte durchhohrte Eisenscheibe von 18 cm Durchmesser eng anliegend so geschoben, dafs sie gerade als die seitliche Fortsetzung des Eiseucylinders erscheiut. Auf diese Scheibe sind wieder, den längeren Theil der Röhre einhüllend, zwei 5 cm dicke Eisencylinder von 40 cm gesammter Seitenlänge geschoben. Der 7,5 cm lange Theil der Röhre, in dem die Kanalstrahleu verlaufen, befindet sich zwischen den Polen eines Elektromagueten. Herr Wien benutzte als Stromquelle eiu Inductorium; der Inhomogenität des Magnetfeldes trug er Rechnung; die mittlere Feldstärke betrug 1500 bezw. 500 Einheiten.

e/m bestimmte er durch Messung der Elektrodenspannung V uud der Ablenkung y im Magnetfelde. Er setzte uämlich einmal die lebendige Kraft $\frac{1}{2} mv^2$ (v Geschwiudigkeit eines Kanalstrahltheilchens) gleich der an ihm geleisteten elektrischen Arbeit eV, also $\frac{1}{2} mv^2 = eV$. Ferner läfst sich y mit Anuäherung durch die Gleichung darstellen $y = \frac{1}{2} \frac{l^2 . e . H}{m . v_0}$ (l = Strecke in der ursprünglichen Richtung durchlaufen, H magnetische Feldstärke, v_0 Anfangsgeschwindigkeit).

Herr Wien fand nun folgendes: Eiu Kanalstrahlenhündel wird im Magnetfelde in drei Bündel zerlegt. Das erste Büudel wird auf einer Strecke von 7,5 cm in einem Felde von 1500 Einheiten mittlerer Stärke nur um 0,1 cm abgelenkt; seine Strahleu hringen das Gas stark zum Leuchten, dagegen erregen sie hierzu die Glaswand nur wenig; e/m ist in diesem Falle $1{,}01 . 10^1$. Das zweite Bündel wird unter den gleichen Umständen um 1 cm ahgelenkt, es erregt das Gas wenig, die Glaswand stark zum Leuchten, sein e/m ist $1{,}01 . 10^3$. Das dritte Bündel wird in einem Felde von nur 500 Einheiten mittlerer Stärke um 2 cm abgelenkt, es erregt die Glaswand wenig zum Leuchten, sein e/m ist $3{,}636 . 10^4$.

Herr Wien selbst will die angegebeneu Werthe von e/m lediglich als obere Grenzwerthe betrachtet wissen. Er setzt nämlich in der ersten der ohigen Gleichung die Spannungsdifferenz V, welche die positiven Theilchen durchlaufen, gleich der Elektrodenspannung. In Wirklichkeit dürfte diese Spaunungsdifferenz erheblich geringer scin; wahrscheinlich ist sie angenähert gleich dem Kathodengefälle. Die wirklichen Werthe von e/m sind darum wohl beträchtlich kleiner als die angegebenen.

Zu bemerken ist uoch folgendes. Herr Wien führte seine Messungen sowohl an einer oberflächlich hlanken wie auch an einer vollständig vergoldeten Eisen-Kathode aus. Er heohachtete keinen Unterschied zwischen den beiden Fällen. Ferner suchte er auch mit reinem Wasserstoff und Sauerstoff zu arbeiten. Er fand keinen Unterschied in dem Verhalten der Kaualstrahlen in den beiden Gaseu. Aber wenu er der Röhre auch reine Gase zuleitete, so ist doch zweifelhaft, ob uicht doch in dem Eisencyliuder occludirte Gase störten. Auch ist die Messung für ein einzelnes Gas noch nicht so genau, dafs sich kleinere Unterschiede bemerkhar machen könnten. J. Stark.

Agnes Kelly: Beiträge zur mineralogischen Kenntnifs der Kalkausscheidungen im Thierreich. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1901, Bd. XXXV, S. 429—494.)

Wie der Petrograph aus der Untersuchuug von Gesteinsschliffen zu Schlufsfolgerungen über die Verhältnisse hei der Bildung der Gesteine gelangt, so hoffte Verfasserin durch das Studium von Schalenschliffen einige Aufschlüsse über die Bildung der Schalen im Thierreiche zu gewiunen. Besonders schien diese Vermuthung durch deu Umstand gerechtfertigt, dafs die Schalen aus fast reinem Calciumcarhonat bestehen, denen allerdings etwa 3 % organischer Substanz, aher von anderen mineralischen Stoffen nur Spuren beigemischt sind. Als Gruudlage für eine derartige Studie mufste untersucht werden, welche krystallisirten Modificationen von Calciumcarhonat überhaupt in Frage kommeu könneu, und welche Verbreitung sie in den thierischen Ausscheidungen haben; diese heideu Punkte hildeu das Thema der vorliegenden, umfangreicheu Arbeit.

Vom Calciumcarbonat kommen nun hier folgende Formen in Betracht: 1. Calcit; er krystallisirt sowohl bei Zimmertemperatur als auch bis 100° in Rhomhoëdern, ist bedeutend schwerer löslich als Aragonit und giebt über 400° C Kohlensäure ah, seiu specif. Gewicht ist = 2,715, seine Härte = 3. 2. Aragonit; seine Krystallisation bei gewöhnlicher Temperatur ist noch nicht nachgewiesen, er ist leichter löslich als Calcit, iu den er bei 405° übergeht; specif. Gewicht = 2,945, Härte = 4; er krystallisirt im orthorhomhischen System. 3. Ktypeït; er krystallisirt aus heifsen Quellen, wandelt sich beim Erhitzen in Calcit um; specif. Gewicht = 2,58 his 2,70, einachsig positiv. 4. Conchit, eine neue, vou der Verf. aufgestellte Form des $CaCO_3$, krystallisirt hei 30° bis 100°, ist wahrscheiulich leichter löslich als Calcit, in den er sich hei etwa 305° umwandelt; specif. Gewicht 2,87; er ist härter als Calcit, einachsigne gativ. 5. Amorphes Calciumcarbonat; es wird bei gewöhnlicher Temperatur ausgefällt, geht nachträglich in den krystalliuischen Zustand über, trocken bei 160° his 170°; sein specif. Gewicht ist niedrig, wahrscheinlich 2,1.

Aus deu bisher vorliegenden Untersuchungen, die theils von Zoologen theils von Mineralogen herrührten und der Mehrzahl nach der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts entstammen, hatte sich ergeben, dafs in den einzelnen Thierklasseu entweder der Calcit oder der Aragonit als schalenbildendes Material auftrete. Bei der Durchprüfuug eines gröfseren Materials mittelst der jetzt viel vollkommeneren, optischen Methoden schien jedoch zuuächst sich zu ergeben, dafs alle Kalkconcretionen im Thierreich Calcit seien, aber das hohe specifische Gewicht der Schalen sprach gegen diese Deutung; das Kalkcarhonat der Schalen wurde daher eingehender untersucht und hierhei die Existenz der obeu hereits angeführten, neuen Form, des Conchits, festgestellt. Die eingeheude Schilderung der Eigenschaften dieser neuen Modificatiou, der Eutstehuugshedingungen, der Verhreitung, der Unterscheidungsmerkmale und des Vorkommeus von Conchit als Mineral soll hier unter Hinweis auf die Originalmittheilung übergaugen werden; es genüge die knappe Charakteristik, die oheu gegehen ist.

Nachdem Verfasserin das amorphe Calciumcarhonat und das Calciumphosphat eiuer kürzeren Besprechung unterzogen, weudet sie sich der Untersuchung über die Verbreitung der verschiedenen Kalkgebilde im Thierreiche zu. Auch hierüher soll an dieser Stelle nur das schliefsliche Er-

gebnifs mitgetheilt werden, das sich auf die Untersuchung von etwas über 150 Arten stützt und vielleicht durch weitere Arbeiten im einzelnen sich noch ergänzen, aber im wesentlichen nicht umgestalten werde. Ueber die Verbreitung des Calcits und Conchits im Thierreiche ergab sich nun, dafs die Ausscheidungen aus Calcit bestehen bei Foraminifera perforata; den Kalkschwämmen; Alcyonaria; Echinodermata; Polyzoa ectroprocta; Brachiopoda; Anomia, Ostrea, Pecten, Lima, Aufsenschichten von Pinna und Mytilus; Patella, Janthina und Scalaria; Argonauta; Deckel von Helix; Röhre von Teredo; Crustacea; Otolithen von Sturio; Eierschalen von Mollusken, Reptilien und Vögeln. — Der Conchit hingegen bildet die Kalkausscheidungen bei Hydrocorallinae; Heliopora; Madreporaria; Mollusca, Lamellibranchia; Scaphopoda; Gastropoda; Cephalopoda; Deckel von Turbo und Nerita; Röhre von Gastrochaena, Aspergillum und Serpula; Otolitheu von Teleostei und Amphibia, Eierschalen von Emys.

Aus dieser kurzen Uebersicht ist zu entnehmen, dafs der mineralogische Charakter der thierischen Schaleu keine strenge Abhängigkeit von der systematischen Stellung zeigt.

D. S. Jordan und **J. O. Snyder:** Vorläufige Liste der Fische Japans. (Annot. zoolog. japon. III, 27—159.)

Dieselben: Beschreibung von neun neuen Fischeu aus dem japauischen Museum. (Journ. Coll. Science. Tokyo, XV, 302—311.)

Die Liste enthält alle bisher mit Sicherheit in den japanischen Gewässern nachgewiesenen Fischspecies, mit Ausschlufs der in dieser Beziehung noch nicht hinlänglich hekannten Kurileu und Liukiu-Inseln sowie Formosas. Die letztgenannten tropischen Gebiete dürften im wesentlichen mit der tropisch-ostindischeu Fauna, die subarktische Fauna der Kurilen wohl mit der Kamtschatkas übereinstimmen, doch sind die vorliegenden Angabeu noch unzureichend. Die Verff. hahen sich daher darauf heschränkt, die von den Autoren für die Kurilen und Liukiu-Inseln namhaft gemachten Fische in Fufsnoten heizufügen, ehenso die noch zweifelhaften japanischen Arten. Im ganzen umfafst die Liste 686 Arten, welche sich in füuf Gruppen eintheilen lassen.

Die nordjapanischen Fische, von den Verff. als Yesogruppe bezeichnet, deren Aushreitungscentrum etwa Hakodate ist, umfafst unter anderen die Salmoniden, Pleuronectiden (Verasper, Limanda, Kareius u. s. w.), die meisten Sehastodesarten, zahlreiche Cottiden, Gadiden usw. Zu den Fischen des gemäfsigten Gehietes (Nippongruppe), deren Ausbreitungscentrum Yokohama bildet, gehören die meisten der charakteristischen japanischen Formen, wie Ditrema, Glaucosoma, Histiopterus, Anoplus, Girella, Emmelichthys, deren manche allerdings nordwärts his Yeso und südwärts bis Nagasaki vorkommen. Die Kiusiu-Gruppe, deren Mittelpunkt Nagasaki bildet, zeigt suhtropischen Charakter. Hierher gehören u. a. Siganus, Diastodon, Duymaeria, Chaetodon, Balistes. Eine vierte Gruppe hilden die noch wenig hekannten Tiefseefische, welche manche besonders interessante Form aufweiseu, wie Mitsukurina, Chlamydoselachus, Coelorhynchus, Lotella, Chimaera u. a. m. Die Süfswasserfische, welche die letzte Gruppe hilden, gehören theils dem Biwasee im südlichen Nippon an, theils den kleineren Gewässern. Sie zeigen durchgehends enge Beziehungen zur Süfswasserfauna Chinas, ohne dafs jedoch identische Arten in beiden Gehieten gefunden wären.

Die Verff. bemerken noch, dafs die Kenntnifs von der japanischen Ichthys sich wesentlich auf das durch die Fischmärkte von Hakodate, Tokyo, Nagasaki und den am Biwasee gelegenen Ortschaften gelieferte Material sowie auf die Fänge bei Yokohama und Enoshima stütze, also wesentlich auf die Fauna der Ostküste sich erstrecke. Die Fischfauna der Westküste sei hisher so gut wie gar nicht studirt und es sei daher auch über etwaige Unterschiede der Fischbevölkerung heider Küsten zur Zeit nichts zu sagen.

Der vorliegenden Publication liegen — aufser den in deu einschlägigen Veröffentlichungen früherer Autoreu bereits mitgetheilten Fuuden — eine Anzahl von Sammlungeu japanischer Fische im Museum der Leland Stanford Jr.-Universität zu Palo Alto, Californien, zugruude. Den wissenschaftlichen Namen der Fische sind, soweit solche zu ermitteln waren, auch die japanischen Bezeichnungen beigefügt, hei deren Feststellung die Verff. von den Herren Mitsukui und Ishikawa unterstützt wurden.

Diese Liste wird ergänzt und vervollständigt durch die in der zweiten Puhlication gegehenen Beschreibungen und Abhildungen einiger neuer, auch in der Liste der Verff. noch nicht enthaltener japanischer Fischarten.

R. v. Hanstein.

K. Giesenhagen: Ueber inuere Vorgänge bei der geotropischen Krümmung der Wurzeln von Chara. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1901, Bd. XIX, S. 277—285.)

Im vorigen Jahre haben wir über die interessanten Untersuchungen von Haberlandt und Němec herichtet, die es wahrscheinlich gemacht haben, dafs die früher von Noll aufgrund theoretischer Erwägungeu ausgesprochene Vermuthung von dem Vorhandensein otocystenähnlicher Perceptionsorgane für deu Schwerkraftreiz in den Pflanzen berechtigt ist (Rdsch. 1900, XV, 472). Beide Verf. beschränkten ihre Wahrnehmungen auf die höheren Pflanzen; doch sprach Haberlandt die Ansicht aus, dafs bei den einzelligen Pflauzen au Stelle der Stärkekörner, die nach seinen Untersuchungen hei den höheren Gewächsen in den Perceptionsorganen wirksam sind, andere Körnchen, „Mikrosomen“, die specifisch schwerer siud als das Plasma, die Reizung der Hautschicht bewirken könnten.

Diese Annahme scheint nun durch einige Vorkommnisse, die Herr Giesenhageu in den Wurzelhaaren von Chara fragilis, foetida und aspera festgestellt hat, hestätigt zu werden. Diese Wurzelhaare siud positiv geotropisch und führen, wenn sie horizontal gelegt werden, alsbald an der Spitze Krümmungen aus, his diese wieder senkrecht nach ahwärts gerichtet ist. Die lang cyliudrische, vorn abgerundete Endzelle der Wurzel von Chara wird zu ihrem gröfsten Theil von einer Vacuole erfüllt, um welche das farhlose, körncheuführende Protoplasma lehhaft rotirt. Die Vacuole reicht aher normaler Weise niemals his zur Spitze, sondern es findet sich dort eine Strecke des Haares, deren Länge oft das Zehnfache des Querdurchmessers übersteigt, mit Protoplasma erfüllt, in welchem auch der Zellkern liegt. Auf dieseu plasmaerfüllten Ahschnitt sind alle wesentlichen Wachsthumsvorgänge beschränkt, in ihm treteu auch die Zelltheilungen auf, die zur Gliederuug der Wurzel uud zur Entstehung der Wurzelknoten uud Wurzelverzweigung führen.

Verf. hildet eine Wurzelspitze ab, in welcher soehen nach voraufgegangener Karyokinese die erste Theilungswand aufgetreteu ist. In dem von Vacuolen freien Plasma, das unterhalb dieser Wand die Wurzelspitze erfüllt, erkennt man zu oberst eine körnchenreiche Schicht, die his nahe an den von einem helleren Hof umgebenen Zellkern heranreicht. Unterhalb des Zellkerns folgt eiu Protoplasma, in dem uur wenige geformte Bestandtheile zu erkennen sind. Nur ganz unten, unmittelhar hinter der Wurzelspitze, liegt in dem Protoplasma eine Gruppe von kleinen, glänzenden Körperchen, die nach Beobachtung des Verf. lebhaft umher wimmeln, ohne indes ihren Platz an der Spitze der Wurzel zu verlassen. Zacharias hat hereits für diese Körnchen eine Reihe von Reactionen angegeben, ohne aher dadurch positive Aufschlüsse über ihre chemische Beschaffenheit erlangen zu können. Man hat bisweilen deu Eindruck, als ob sie in einer Vacuole liegen; eine deutliche Grenze zwischen dieser und dem Protoplasma tritt aher nirgends hervor. Dafs sie schwerer sind als das sie zunächst umgeheude Protoplasma, schliefst

Verf. aus dem Umstande, dafs sie sich in Wurzeln, die in eine seitliche Lage gebracht worden sind, der Unterseite nähern. Es handelt sich aber dabei nicht einfach um ein passives Herabsinken in einer Vacuolenflüssigkeit, sondern man sieht deutlich, dafs die einzelnen Körnchen, die ihre gegenseitige Lage unausgesetzt ändern, in der Abwärtsbewegung aufgehalten werden, selbst rückläufige Bewegungen antreten. Das Endresultat der Bewegung ist aber, dafs sich die Körnchen als Gruppe derjenigen Wand nähern, welche bei der eintretenden Krümmung concav wird.

Verf. betrachtet nun diese von einer sensiblen Plasmamasse umhüllte Gruppe von Glanzkörperchen als ein der Perception des Schwerkraftreizes dienendes Organ. Dafs die Wachsthumsrichtung der Wurzelhaare von dem Vorhandensein der Glanzkörperchen abhängig ist, scheint auch aus einer Beobachtung hervorzugehen, welche zeigte, dafs bei Neubildung von Wurzelspitzen infolge abnormer Veränderungen der ursprünglichen Spitze des Wurzelfadens die Glanzkörperchen mit dem Plasma in die neue Wurzelspitze einwanderten, und dafs die Abwärtskrümmung der letzteren erst dann begann, als die Körperchen, die anfänglich über die ganze Ausdehnung der Zelle verstreut waren, in gröfserer Anzahl in der Spitze auftraten. F. M.

Literarisches.

Hans Frey: Mineralogie und Geologie für schweizerische Mittelschulen. 233 S. Mit 260 Abbildungen. (Leipzig 1901, G. Freytag.)

Verf. giebt zum Schulgebrauch in seinem Lehrbuche in ziemlich eingehender Weise in dem ersten Theile eine Uebersicht der allgemeinen Mineralogie, der krystallographischen wie physikalischen und chemischen Eigenschaften der Mineralien sowie der einzelnen Arten, unter besonderer Berücksichtigung der Schweizer Vorkommen und ihrer Verwendung. Nach Art der Weisbachschen Tabellen giebt er als Anhang 17 Tafeln zur Mineralbestimmung. Er unterscheidet dabei metallischglänzende und halbmetallisch- oder geringglänzende Mineralien. Erstere gliedert er in Gruppen nach der Farbe, letztere nach dem Strich, resp. die mit weifsem oder schwach gefärbtem Strich nach der Härte. Wenig nachahmenswerth erscheint dem Ref. in dem krystallographischen Theile die Vertauschung der Axenbezeichnungen im tetragonalen, rhombischen, monoklinen, triklinen und hexogonalen System gegenüber den in allen Lehrbüchern gebrauchten Signaturen. Im dritten Abschnitt des mineralogischen Theiles erörtert Verf. schliefslich das Kapitel der Petrographie.

Der zweite Theil behandelt die vulkanischen Erscheinungen, die Erscheinungen der Erosion und Sedimentation, die Art und Weise der Gebirgsbildung sowie in kurzem die Erdgeschichte unter Berücksichtigung der in der Schweiz vorkommenden Formationen. Besonders die Diluvialzeit wird hierbei ziemlich ausführlich erörtert, da gerade diese Periode für die Schweiz von hoher Bedeutung ist; hat doch die Ueberdeckung eines so grofsen Theiles des Landes zur Glacialzeit mit Moränenschutt den Hauptkulturbodeu geliefert, sind doch gerade die abgelagerten Schottermassen die vorzüglichsten Quellwasserbringer und hat doch hauptsächlich während dieser Zeit die Modellirung des Schweizer Mollasselandes stattgehabt und die Bildung der meisten Schweizer Seen. Zum Schlufs giebt Verf. eine kurze Schilderung der Veränderungen der Pflanzen- und Thierwelt in den einzelnen geologischen Formationen unter Hervorhebung der wichtigsten Leitfossilien und einen kurzen Ueberblick über die Entwickelungsreihen der einzelnen Thierkreise.

Im grofsen und ganzen geht das Werk vielfach über den Rahmen eines Buches zum Schulgebrauch hinaus, wird ja doch überhaupt auf den Schulen gerade Mineralogie und Geologie wenig berücksichtigt; gewisse Kapitel, z. B. mechanische Wirkungen des Wassers, Gletscher und Lawinen, Gebirgsbildung könnten in ihrer Darstellung manchem wissenschaftlichen Lehrbuch zur Zierde gereichen. — Die Ausstattung des Buches ist in Druck und Abbildungen eine vorzügliche. A. Klautzsch.

Th. Zell: Polyphem ein Gorilla. 184 S. 8°. (Berlin 1901, W. Junk.)

Der Titel des Buches ist nicht ganz dem Inhalt entsprechend. Nicht für einen Gorilla, sondern für einen „Gorillamenschen", einen Menschen auf niederster Kulturstufe hält Verfasser den Cyklopen, dessen Begegnung mit Odysseus die homerischen Verse schildern. Die Gründe, die Herr Zell — diese Bezeichnung ist ein Pseudonym — dafür anführt, sind zunächst die dem Polyphem nachgesagte besondere Stärke und Wildheit, das ungesellige Leben der Cyklopen, die Behaarung (Homer vergleicht ihn einem bewaldeten Berggipfel), die Vorliebe für berauschende Getränke, die laute Stimme — den Namen Polyphem übersetzt Verfasser mit Grimm, Osterwald u. A. durch „Brüller" — sowie endlich die Bezeichnung desselben als „Cyklop". Die „Rundäugigkeit" sei eine Eigenschaft der meisten Thiere im Gegensatz zum Menschen, da bei jenen das „Weifse im Auge" bedeckt und nur die Iris sammt Pupille zu sehen sei. Die übrigen Eigenschaften des homerischen Polyphem, namentlich seine Einäugigkeit, seien sagenhafte Zutaten. In der ganzen Cyklopie sei eine alte, durch Ueberlieferung von Generation zu Generation fortgepflanzte Erinnerung an eine Begegnung mit derartigen, nicht social lebenden Urmenschen zu sehen, die erst später mit dem trojanischen Sagenkreise verschmolzen sei. Was nun die vom Verfasser besonders betonte „Rundäugigkeit" der Thiere betrifft, so ist sie durchaus kein allgemein thierisches Merkmal, beim Schimpansen findet sie sich z. B. nicht und sie scheint auch dem Gorilla — soweit Abbildungen dies erkennen lassen — nicht zuzukommen. Die anderen Merkmale dürften kaum beweisend sein; doch ist die Anschauung des Verf. vom naturwissenschaftlichen Standpunkte aus discutirbar. Inwiefern die in das archäologische und mythologische Gebiet fallenden Ausführungen des Herrn Zell haltbar sind, vermag Referent als Laie auf diesem Gebiet nicht zu entscheiden.

Die Polyphemfrage nimmt übrigens nur einen relativ kleinen Theil des Buches ein; es werden zuvor noch eine ganze Reihe theils homerischer, theils anderer mythologischer Erzählungen discutirt und zumtheil neue Deutungen derselben versucht. Auch hier mufs sich Referent aus dem erwähnten Grunde eine gewisse Reserve auflegen. Dagegen ist die vom Verfasser nachdrücklich betonte Forderung, dafs Jeder, der sich mit der Deutung solcher Mythen beschäftigt, auch über ein gewisses Mafs naturwissenschaftlicher Kenntnisse verfügen müsse, gewifs sehr berechtigt. Allerdings wird das erst zu erreichen sein, wenn man sich entschliefst, den Naturwissenschaften einen wesentlich breiteren Raum im Schulunterricht zuzuweisen.

Verfasser streift nun noch eine ganze Anzahl naturwissenschaftlicher, staatsrechtlicher und kulturgeschichtlicher Fragen, auf welche hier einzugehen viel zu weit führen würde. Einer Kritik bedarf jedoch das, was Verfasser über die Descendenzlehre und den Darwinismus sagt. Dafs nicht jeder Organismus alles leisten kann, widerspricht den Darwinschen Anschauungen in keiner Weise; dafs die Löwen nicht auch Hörner haben, ist also kein ernsthaft zu nehmender Einwand. Der correlative Zusammenhang zwischen Fruchtbarkeit und Existenzgefahr widerspricht nicht nur nicht dem Darwinismus, sondern bildet ein häufig zu Gunsten der Selectionslehre angeführtes Beispiel: nur sehr fruchtbare Arten können sich im Kampfe ums Dasein behaupten, wenn sie nicht mit besonderen Vertheidigungsmitteln ausgestattet sind.

Manche vom Verfasser aufgestellte Behauptungen dürften schwer zu erweisen sein, so die geradezu unrichtige Angabe, dafs freilebende Thiere niemals Giftpflanzen anrühren, ferner die Behauptung, „kein wildes Thier hat Zahnschmerzen“. Dafs die Kultur auch manche neue Krankheiten mit sich gebracht hat, und dafs das Leben in der Natur den Körper kräftigt, ist ja zweifellos richtig, aber die Folgerung des Verfassers, dafs ein Fortschritt in gesundheitlicher Beziehung überhaupt nicht stattgefunden habe, und dafs ein grofser Theil der heutigen Kulturmenschheit „Ausschufswaare“ sei, schiefst denn doch wohl ebenso über das Ziel hinaus, als wenn er an einen Zeitungsbericht über rohe Behandlung von Kindern und ein nach Brehm geschildertes Verhalten eines Pavians den Satz anschliefst: „So verschieden verhalten sich der Grofsstädter und der Pavian zu ihren Kindern.“ Aehnliche Beispiele liefsen sich noch eine Anzahl anführen. Immerhin enthält das Buch manchen beachtenswerthen Gedanken und dürfte, mit Kritik gelesen, eine anregende Wirkung nicht verfehlen.

R. v. Hanstein.

E. S. Zürn: Die deutschen Nutzpflanzen und ihre Beziehungen zu unseren Lebens-, Thätigkeits- und Erwerbsverhältnissen. Bd. I. Botanik, Kulturgeschichte und Verwerthungsweise der wichtigsten deutschen Nutzgewächse. (Leipzig 1901, Hermann Seemann Nachfolger.)

Verf. suchte in diesem Buche, wie er sich ausdrückt, „den Ansprüchen von Land- und Forstwirth wie Gärtner ebenso gerecht zu werden, wie den Anforderungen, welche gewisse Vertreter des kaufmännischen, des Fabrikanten- und Handwerkerberufes an ein die deutschen Nutzpflanzen schilderndes Werk zu stellen berechtigt sind“. Wenn man sich auf den Standpunkt stellt, dafs es nicht nothwendig sei, einem so beschaffenen Leserkreise die neuesten wissenschaftlichen Anschauungen und Forschungsergebnisse darzubieten, so mufs man anerkennen, dafs das geschickt und anregend geschriebene Buch recht brauchbar ist, da es in seiner knappen Fassung viel des Wissenswerthen enthält. Indessen würde der Verf. doch wohlgethan haben, wenn er hinsichtlich der Frage des Ursprunges der Kulturgewächse so wichtige neuere Schriften, wie Englers Ausgabe von Hehns Kulturpflanzen oder Buschans Vorgeschichtliche Botanik zu Rathe gezogen hätte; er wäre dann imstande gewesen, seiner Darstellung manche werthvolle Angabe einzufügen und manche nicht mehr zutreffende Behauptung zu vermeiden. Auch in den statistischen Angaben ist Verf. häufig rückständig. Was kann es für einen grofsen Werth haben, zu erfahren, dafs vor 23 Jahren in Deutschland 140775 Personen in der Tabakindustrie beschäftigt waren? Oder wie kann der Verf. uns heute im Jahre 1901 zumuthen, aus seiner Tabelle der mit Hopfen bebauten Flächen in den Jahren 1884 und 1888 mit ihm den Schlufs zu ziehen, dafs die Hopfenkultur seit 1884 in diesen Ländern zu-, in jenen abgenommen habe? Will uns ein Schriftsteller in unserem statistischen Zeitalter mit Zahlennachweisen unter die Augen gehen, so mufs er frischere Quellen zu erschliefsen wissen. Von diesen Mängeln abgesehen, ist das Buch aber, wie gesagt, recht verdienstlich, namentlich hinsichtlich der praktischen Seite, die ja auch im Titel besonders zum Ausdruck gekommen ist. Dem Botaniker bietet es dadurch, dafs es alle möglichen Verwendungsarten unserer Nutzpflanzen aufführt, eine willkommene Ergänzung zu den Lehrbüchern, die in diesem Punkte nicht sehr mittheilsam sind. In dem zweiten Bande des Werkes, der die Kultur der wichtigsten Nutzpflanzen behandeln soll, bestrebt sich Verf. vielleicht auch, die stilistischen Härten zu vermeiden, die in dem vorliegenden Buche nicht selten sind (siehe beispielsweise den oben citirten Satz). F. M.

Fr. Nippold: Collegiales Sendschreiben an Ernst Haeckel. 58 S. 8. (Berlin 1901, Schwetschke & Sohn.)

Die in Form eines Briefes an E. Haeckel abgefafste, kleine Broschüre ist, wie zahlreiche andere Veröffentlichungen der letzten Jahre, durch Haeckels „Welträthsel“ (vgl. Rdsch. XIV, 1899, 671) veranlafst. Nicht jedoch eine eingehende Kritik dieses Buches zu liefern ist des Verf. Absicht, sondern er will vielmehr versuchen, eine grundsätzliche Verständigung über die Behandlung der gewissermafsen ein streitiges Grenzgebiet zwischen Naturwissenschaft und Theologie bildenden Fragen anzubahnen. Herr Nippold druckt zunächst seine vor 17 Jahren beim Eintritt in die theologische Facultät zu Jena gehaltene, bisher jedoch durch den Druck noch nicht veröffentlichte Antrittsrede über „die naturwissenschaftliche Methode in ihrer Anwendung auf die Religionsgeschichte“ ab, in welcher er, unter vollster Anerkennung des von der Naturwissenschaft Geleisteten, eine entsprechende Berücksichtigung der Ergebnisse derselben für eine Pflicht der wissenschaftlichen Theologie erklärt und ausführt, dafs diese Wissenschaft bei ihren Untersuchungen von der gleichen, kritischen Würdigung der Thatsachen auszugehen habe, wie sie die Naturwissenschaft und die Geschichtsforschung anwenden. In einem weiteren, „Welträthsel und Gottesglaube“ betitelten Abschnitte fordert Verf., indem er der Person Haeckels und seinem Idealismus volle Gerechtigkeit widerfahren läfst, mit Entschiedenheit zweierlei: erstens, dafs eine Kritik theologischer Lehrsätze auch wirklich von dem Standpunkte der wissenschaftlichen Theologie ausgehen müsse, nicht aber von unwissenschaftlichen und kritiklosen Schriften, welche von der Theologie selbst nicht anerkannt werden; zweitens aber, dafs bei der Discussion über religiöse Fragen und Meinungen ein vornehmerer und ernsthafterer Ton eingehalten werde, als es von Seiten Haeckels geschehen sei; es liege sonst die Gefahr nahe, dafs durch solche Erörterungen gerade das Gegentheil dessen erreicht werde, was Haeckel habe erreichen wollen. In diesen beiden Punkten wird man Herrn Nippold unbedingt Recht geben müssen. Andererseits ist nicht zu vergessen, dafs Haeckel wohl nicht so sehr gegen die von der liberalen Theologie vertretenen Anschauungen sich wendete, sondern gegen dieselben unduldsamen, der wissenschaftlichen Forschung sich verschliefsenden Kreise, an denen auch Herr Nippold scharfe Kritik übt. Das kleine Heft, das Niemand ohne vielfache Anregung lesen wird und das wegen des grundsätzlichen Vermeidens aller gehässigen Polemik sympathisch berührt, enthält viel treffende und beachtenswerthe Ausführungen; es würde ein näheres Eingehen auf dieselben jedoch zum grofsen Theil auf einen Boden führen, der aufserhalb des Gebietes unserer Zeitschrift liegt. Darauf jedoch sei ausdrücklich hingewiesen, dafs, wenn von beiden Seiten stets ein so mafsvoller und leidenschaftsloser Ton beobachtet würde wie in der vorliegenden kleinen Schrift, der Streit zwischen Naturwissenschaft und Theologie längst seine Schärfe verloren hätte, ohne dafs die rein sachliche Discussion der einschlägigen Fragen darunter leiden würde. R. v. Hanstein.

Fünfter internationaler Zoologen-Congrefs.

Berlin, 12. bis 16. August 1901.

(Fortsetzung.)

Es mögen hieran diejenigen Vorträge gereiht werden, die sich mit der Statik und Mechanik des thierischen Körpers beschäftigten. Hierher gehört der Vortrag des Herrn Hülsen (St. Petersburg) über die Druckfestigkeit der langen Knochen; der Versuch des Herrn Mewes (Berlin), für die mechanische Arbeit der Thiere und der Wärmekraftmaschinen an der Hand des Fechnerschen psychophysischen Gesetzes und der allgemeinen Zustands-

gleichung der Stoffe ein gemeinsames Gesetz aufzustellen, und der Vortrag des Herru Thilo (Riga) über Maschine und Thierkörper, in welchem er, wie schon früher an anderer Stelle, ausführte, dafs für das Verständnifs gewisser Organe des thierischen Körpers das Studium der Technik unerläfslich sei, nnd dies an der Hand von Modellen und Präparaten näher erläuterte; sowie der des Herrn Schewiakoff (St. Petersburg) über die chemische Natur der Skelette und den hydrostatischen Apparat der Radiolarienskelette. Contractile Elemente, die Myoneme, befestigen sich einerseits vermittels dünner, protoplasmatischer Fäden an den Stacheln, andererseits am Gallertmantel, so dafs bei einer durch elektrische oder mechauische Reizuug bedingten Verkürzung derselben der Gallertmantel an den Stacheln in die Höhe gezogen wird. Contrahiren sich alle Myoneme gleichzeitig, so wird durch Volumzunahme des Körpers und dadurch bedingte Wasseraufnahme das specifische Gewicht herabgesetzt, so dafs das Thier aufsteigt.

Weitere in das Gebiet der Physiologie fallende Mittheilungen machte Herr Vaillant (Paris) über die Veränderung der weifsen Blutkörperchen bei von Giftschlangeu gebissenen Thieren. Dieselben bestehen in einer starken Vermehrung der Zahl derselben und in sehr häufigem Auftreten vielkerniger Leukocyten. War den gebissenen Thieren vorher Calmettesches Serum injicirt worden, so zeigten sich dieselben Reactionen, doch stellte sich der Normalzustand schneller wieder her. Eine Uebersicht über die verschiedenen Formen der Ernährung im Thierreich gab Herr Simroth (Leipzig).

Eine Reihe von Vorträgen beschäftigeu sich mit dem Bau und den Leistungen der Siunesorgane verschiedener Thiere. Ueber die Einheit des Sinnesorgansystems bei den Wirbelthieren sprach Herr Burckhardt (Basel). Im Anschlusse an die Kupffersche Placodentheorie erörterte Redner den einheitlichen Ursprung der verschiedeuen Sinnesorgane, den Bauplan des Wirbelthiergehirns und die an diesem durch die Ausbildung der Sinnesorgane hervorgerufene Modification. Der Inhalt dieses Vortrages ist in wenigen Worten nicht gut wiederzugeben. Herr Pütter (Breslau) führt die principiellen Unterschiede im Bau des Auges der Wasser- und Landsäugethiere auf Anpassungen an die optischen, thermischen and mechanischen Verhältnisse des Wasserlebens zurück. Herr Pizon (Paris) besprach die Rolle des Pigmentes beim Sehen. Redner fand alle von ihm untersuchten Farbstoffgranula in deu Sehorganen der Vertebraten und Evertebraten mit der Fähigkeit zu rotirender Bewegung ausgestattet und ist der Meinung, dafs sie durch diese unter dem Reiz des Lichtes erfolgende Bewegung einen Reiz auf die eigentlichen Sehzellen ausüben, also reizübertragend wirken. Die von ihm beobachteteu Unterschiede im Volumen und der Färbung der Granula deutete Redner darauf, dafs die verschiedenen Granula Licht vou verschiedener Wellenlänge absorbiren. Der Vortrag des Herrn v. Apathy (Klausenburg) über drei verschiedene Formen lichtempfindlicher Zellen bei Hirudineen rief eine Discussion über die physiologische Bedeutung des sogenannten Glaskörpers dieser Thiere sowie über die embryologische Entwickelung der Neurofibrilleu hervor. Bezüglich der letzten Frage betonte Redner, dafs dieselben sich unabhängig von den Ganglienzellen entwickeln. — Ueber eine Eigenthümlichkeit des Geruchssinns der Insecteu sprach Herr Forel (Chigny). Im Gegensatz zu unseren Geruchswahrnehmuugen, die mit irgend einer Raumverstellung nicht verbunden sind, mufs dies bei den Insecten, deren Geruchsorgane sich in den beweglichen Fühlern befinden, wohl der Fall sein. Beim Betasten der Gegenstände mittelst der Fühler können gleichzeitig verschiedene, im Raume verschieden gelagerte Gerüche wahrgenommen werden und es ergiebt sich daraus ein topochemischer Contactgeruch, der mit Raumvorstellungen verbunden sein mufs. Auf diese Weise ist auch z. B. die Fähigkeit der Ameisen, stets die Richtung der von ihnen betretenen Spur zu erkennen, nicht unverständlich. Im Zusammenhange mit diesem Vortrag stand inhaltlich der an demselbeu Tage in der zweiten allgemeinen Sitzung gehaltenen Vortrag desselben Redners über die psychischen Eigenschaften der Ameisen und einiger anderer Insecten. Im Gegeusatz zu Bethe sieht Herr Forel in den Handlungen der Insecten deutliche Beweise für das Vorhandeusein psychischer Fähigkeiten. Das Finden des Weges, das Mitnehmeu von Genossen zu einer gefundenen Beute, das Wiederholen von Raubzügen, solange noch Puppen in dem überfallenen Nest sind, läfst auf Gedächtnifs bei den Ameisen schliefsen. Das Modificiren instinctiver Handlungen unter veränderten Umständen, welches Verf. durch verschiedene instructive Beispiele erweist, deutet gleichfalls auf psychische Fähigkeiten. Das Organ der Intelligenz ist bei den Insecten der vordere Lappen des Gehirnganglions. Dieser ist bei den Ameisen am stärksten entwickelt bei den Arbeitern, am schwächsten bei den wenig intelligenten Männchen, wohingegen die Centren der Sinneswerkzeuge bei allen gleich, der Sehapparat sogar bei den Männchen besonders stark eutwickelt ist. Redner vertritt den Staudpunkt, dafs die Sinne der Insecten — von gewissen Modificationen abgesehen — den unsrigen entsprechen. Reflexe, Instincte und plastische, individuell anpafsbare, ceutrale Nerventhätigkeiten gehen in einander über. Den socialen Iusecten köune Abstraction von Sinnesbildern, Aufmerksamkeit, Fähigkeit zu einfachen Analogieschlüssen, Benutzung individueller Erfahrungen und einfache Formen des Willens zugesprochen werden.

Vorträge wesentlich anatomischen bezw. histologischen Inhalts hielten die Herren van Bemmelen ('s Gravenhage) über charakteristische Fortsätze der ossa praemaxillaria der Monotremen, A. Brandt (Charkow) über Backentaschen, Burckhardt (Basel) über Gehirne subfossiler Riesenlemuren, Jaekel (Berlin) über den Schultergürtel verschiedener Wirbelthiere und Pizon (Paris) über das Bewegungsvermögen der Pigmentgranula bei gewissen Tunicaten.

Eine durch Projectionsbilder erläuterte Darstellung der Bedeutung des Urmundes in der Entwickelung der Wirbelthiere gab Herr O. Hertwig (Berlin); über die Entwickelung des qnergestreiften Muskelgewebes sprach Herr E. Godlewski (Krakau); Herr Kopsch (Berlin) erörterte die Bedeutung des Primitivstreifens beim Hühnerembryo und die ihm homologen Theile bei deu Embryonen der niederen Wirbelthiere. Herr Schauinsland (Bremen) demonstrirte einige Modelle zur Entwickelung des Schädels von Sphenodon nnd von Callirhynchus antarcticus sowie zur Entwickelung von Chamaeleo.

Mehr allgemein theoretischeu Inhalts waren die Vorträge des Herrn Emery (Bologna) über Atavismus nnd des Herru Perrier (Paris) „sur la fixation des attitudes avantageuses par hérédité".

Die in letzter Zeit mehrfach umstrittene Frage nach der Bedeutung der Mimicry im Kampfe ums Dasein nnd ihrer Erklärbarkeit durch die Selectioustheorie wurde von zwei Rednern in entgegengesetztem Sinne behandelt. Während Herr Poulton (Oxford) in einem durch zahlreiche Projectionsbilder erläuterten Vortrage seinen mehrfach vertretenen Standpunkt, dafs die Erscheinungen der Mimicry nur durch Selection zu erklären seien, von neuem darlegte, suchte Herr Piepers ('s Gravenhage) in 42 Thesen den Nachweis zu führen, dafs die hierher gehörigen Erscheinungen völlig unabhängig von der Selection erklärt werden können und die Lehre von der natürlichen Zuchtwahl nicht zu stützen vermöchten. Auch Gräfin v. Linden (Bonn) erkannte in ihren Darlegungen über die morphologischen und physiologischen Ursachen der Flügelzeichnung und Färbung der Insecten

(mit besonderer Berücksichtigung der Schmetterlinge) der Selection nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Die Bildungsstätte der Schmetterlingsfarben sei der Darm der Raupe, das Bildungsmaterial die aufgenommene Nahrung; die Vertheilung der Farbstoffe auf den Flügeln lasse Beziehungen zum Verlauf der Blutbahnen und Athmungsorgane erkennen. Herr Fritsch (Berlin) führte dagegen mit Rücksicht auf die Färbung und Zeichnung der elektrischen Fische aus, wie sich eine Umwandlung der überkommenen, auffallenden Zeichnung in sympathische Färbung und Zeichnung erkennen lasse. Dieselbe gehe parallel mit der durch die träge Lebensweise der Thiere veranlafsten Umbildung der Muskeln in elektrisches Gewebe und sei als eine durch Selection befestigte Anpassung zu betrachten, da die auffallende Färbung, die das Thier seiner Beute leicht sichtbar mache, demselben unter den gegenwärtigen Verhältnissen schädlich sei.

Auch inbezug auf die Frage: Vitalismus oder Mechanismus? kamen auf dem Congrefs die beiden entgegengesetzten Anschauungen zum Ausdruck. Herr Driesch vertrat in einem — im knappen Auszuge nicht gut wiederzugebenden — Vortrage seinen wiederholt verfochtenen Standpunkt von der Autonomie der Lebensvorgänge und rief dadurch eine lebhafte Debatte hervor. Die entgegengesetzte Anschauung vertrat in der letzten allgemeinen Sitzung Herr Bütschli (Heidelberg) in seinem Vortrage über Vitalismus und Mechanismus. Die Trennung der eigentlichen Lebenserscheinungen von den physikochemischen Vorgängen im Organismus sei unberechtigt; weder die Form noch die Lebenserscheinungen der Organismen unterscheiden sich in principieller Weise von den an nicht organisirten Körpern beobachteten Vorgängen, und wenn es bisher nicht gelang, die Lebensvorgänge vollständig mechanisch zu erklären, so dürfte dies an den Schwierigkeiten liegen, die in der hochgradigen Complication der Bedingungen der Lebensvorgänge begründet sind. Redner erörterte die Begriffe des Erklärens von Naturerscheinungen, des kausalen Geschehens, die Bedeutung des Zufalls und den Begriff der Zweckmäfsigkeit. Indem er den von Darwin unternommenen Versuch, die Zweckmäfsigkeit auf mechanistischer Grundlage zu erklären, gegen die von anderer Seite erhobenen Einwände vertheidigte, kritisirte er die Versuche von Pflüger, Kossmann und Driesch, besondere vitalistische Gesetzlichkeiten nachzuweisen, und kam zu dem Schlusse, dafs allerdings zur Zeit ein zwingender Beweis für die eine oder andere Auffassung nicht zu führen, dafs aber die principielle Möglichkeit einer mechanistischen Erklärung der Lebensvorgänge bisher in keiner Weise widerlegt sei. Der klar disponirte, in jedem Wort sorgfältig abgewogene und von aller Polemik freie Vortrag — der inzwischen bereits in besonderer Ausgabe im Druck erschienen ist — dürfte Jeden, der an den einschlägigen Fragen Interesse nimmt, in vorzüglicher Weise orientiren.

Von den Vorträgen mehr biologischen Inhalts seien zunächst die die geographische Verbreitung der Thiere behandelnden besprochen. Herr Scharff (Dublin) erörterte den Einflufs der Pyrenäen auf die Thierwanderungen zwischen Frankreich und Spanien, als ein Beispiel für die Art und Weise, wie Gebirge die Thierwanderungen zu beeinflussen imstande sind. Die Pyreuäen bilden im allgemeinen eine Grenzlinie für die Thierverbreitung, doch finden sich eine Anzahl von Arteu an beiden Abhängen. In manchen dieser Fälle läfst sich eine Umwanderung des Gebirges im Osten oder Westen wahrscheinlich machen, andere Arten scheiuen jedoch den Kamm überwandert zu haben, vielleicht zu einer Zeit, in welcher das Gebirge noch niedriger war. In der anschliefsenden Discussion brachten die Herren Forel und Emery Beobachtungen über die Verbreitung gewisser Ameisenarten im Alpengebiet zur Sprache. — Ueber seine Beobachtungeu auf einer Reise vom Rothen Meer zum Weifsen Nil berichtete Herr O. Neumann (Berlin); über die Forderungen der Thiergeographie an ornithologische Forschungen sprach Herr Jacobi (Berlin). Herr Dahl (Berliu) betonte nachdrücklich die Wichtigkeit vergleichender biologischer (oder, wie Redner es lieber ausdrücken möchte, ethologischer) Beobachtungen für ein tieferes Verständnifs thiergeographischer Probleme. Die einzelnen Thiergruppen seien ihrer Lebensweise nach zu vergleichen und die verschiedenen Biocönosen — als solche seien schliefslich auch die Länderfaunen anzufassen — einander gegenüber zu stellen.

Unter den Forschungen, welche derartige biologische Gesichtspunkte verfolgen, stehen gegenwärtig die wissenschaftlichen Untersuchungen der marinen und lacustren Fauneu im Vordergrunde. Ueber die demnächst beginnenden internationalen Untersuchungen der nordischeu Meere, welche sich auf die im Meerwasser gelösten Nährstoffe, das Plankton, sowie die physikalischen, chemischen und bacteriellen Verhältnisse des Meeresgrundes und dessen Besiedelung erstrecken sollen, berichtete Herr K. Brandt (Kiel). Den Fang von Grundthieren in der Fauganüsee mittelst japanischer Grundangeln — deren eine zur Ansicht ausgestellt war — erläuterte Herr Ijima (Tokyo). Herr v. Zograf (Moskau) gab ein durch Projectiousbilder veranschaulichtes Bild von deu zur Zeit theilweise noch sehr primitiv eingerichteten hydrobiologischen Stationen in Rufsland und beantragte eine vom Congrefs einstimmig angenommene Resolution, welche der russischen Regierung gründliche Fortsetzung dieser wichtigen Untersuchuugen empfahl. Herr Lauterborn (Ludwigshafen) erörterte das Project einer schwimmenden, auf einem Schiff untergebrachten biologischen Station, welche imstande sein würde, die bisher noch relativ wenig studirte Fauna und Flora des fliefsenden Wassers zu untersuchen. Eine derartige Station wird unter Leitung des Vortragenden demnächst auf dem Rhein eingerichtet werden. Ueber die Fischnahrung in den Binnengewässern, ihren Wechsel nach der Jahreszeit und dem Alter der Fische, die Bedeutung der Mikrofauna und -flora für die Ernährung der Fische und die Gruppirung der Fische nach ihrer Ernährung sprach Herr Arnold (St. Petersburg). Herr Béla von Dezsö (Kassa) sprach über künstliche und natürliche Ursachen der Veränderung der Fischfauna und der Verminderung der Fische im Hernadflusse Ober-Ungarns, während Herr Schiemenz (Friedrichshagen) hervorhob, welche Fragen die Zoologie im Dienste der Fischerei zu lösen habe: In erster Linie die Untersuchung der Thiere des Schaares und des Seebodens, dann die Beziehungen der Planktonorganismen zu den Fischeu sowie die in letzteren lebenden Eingeweidewürmer; vor allem gründliche Erforschung einiger weniger Gewässer. Ueber die wechselnde Zusammensetzung der Infusorienfauna des Genfersees im Laufe der Jahreszeiten sprach Herr A. Roux (Genf). (Schlufs folgt.)

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 26. August. J. Janssen: Dépêche confirmant l'existence d'un nouveau point radiant, d'après les observations des Perséides faites à l'observatoire du mont Blanc. — E. Sarrau: Sur l'application du principe de l'énergie aux phénomènes électrodynamiques et électromaguétiques. — Alfred Giard: Remarques critiques à propos de la détermination du sexe chez les Lépidoptères. — A. Petot: Sur le mode de fonctionnement des freins dans les automobiles. — O. M. Corbino: Sur la constitution de la lumière blanche. — Louis Léger: Les éléments sexuels et la copulation chez les Stylorhynchus. — G. Delacroix: Sur une maladie bactérienue de la Pomme de terre. — P. Carles: L'envahissement des cours d'eau du département de l'Hérault par le Jussiena grandiflora (Michaux) et la fructification de cette espèce eu France.

Vermischtes.

Die Seltenheit zuverlässiger Beobachtuugen von Kugelblitzen rechtfertigt die Wiedergabe nachstehender Notiz des Herrn J. Violle: „Am 9. Juni nm 1h 30m p. gegen Ende eines ziemlich heftigen, über Fixin, bei Gevrey-Chamhertin (Côte d'Or) fortziehenden Gewitters habe ich einen Kugelblitz unter folgenden Umständen beobachtet: Ich befand mich auf eiuem nach Ost gerichteten Balkon und beobachtete von da das Gewitter, welches sich durch Blitze kennzeichnete, die sich in ziemlich kurzen Intervallen in Gestalt von kaum geschläugelten uud fast senkrechten, gewöhnlich doppelten Feuerlinien etwa 3km vor mir entluden. Daun nach einer Pause von einigen Minuten sah ich eine Feuerkugel, die wie ein Stein vom Himmel zu fallen schien, an derselben Stelle, wo sich die geradlinigen Blitze gefolgt waren, nnd in derselben Höhe. Nach einem neuen Intervall wurde die bezügliche Gegend noch zu wiederholten malen erleuchtet dnrch Effluvium-Blitze, in Gestalt diffuser, auf einen beschränkten Raum localisirter Entladungen. Ich halte es nicht für möglich, die Erscheinung, die ich gesehen habe und die gleichzeitig in derselben Weise von eiuer neben mir befindlichen Person geseheu wnrde und dieser einen unmittelbaren Ausruf entlockte, einer optischen Täuschung zuzuschreiben. Ich habe mich übrigens noch davon überzeugt, dafs damals keiu Aërolith niedergefallen ist, obgleich das Aussehen des Phänomens keinen Zweifel über seine elektrische Natur aufkommen liefs.“ (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 1537.)

Den Einflufs der Temperatur auf die elektromotorische Kraft des Magnetisirens hat Herr René Paillot mit derselben Versuchsanordnung, die er bei seineu früheren Versuchen angewendet (Rdsch. 1901, XVI, 109), studirt. Für weiches Eisen sind die Messungen der elektromotorischen Kraft der Magnetisirung bei 12.2°, 21,2°, 44,5° und 66° gemacht; aus den erhaltenen Zahlen ergiebt sich, dafs die elektromotorische Kraft der Magnetisirung für weiches Eisen mit der Temperatur wächst und zwar um so stärker, je intensiver das Magnetfeld ist. Für Wismuth-Elektroden in mit Essigsäure angesäuertem Wasser ergaben die Versuche, dafs die elektromotorische Kraft der Magnetisirung abnimmt, wenn die Temperatur steigt. Diese Aenderung mit der Temperatur ist aber beim Wismuth sehr schwach; sie wird erst merklich bei Feldern von 30000 Gauss. (Comptes rendus 1901, t. CXXXII, p. 1318.)

Ueber die regenfeuchte Tropenvegetation und ihre geologische Bedeutung hat Herr C. Sapper auf der allgemeinen Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft im September 1900 einen Vortrag gehalten, von welchem die Zeitschrift der d. geol. Ges., Bd. VII, Heft 4, nachstehenden Bericht bringt: Redner hat in 12jährigem Aufenthalt die Vegetationsverhältnisse von Mittelamerika und Südmexico und ihren geologischen Einflufs kennen gelernt. Im Gebiet der Savannen und Dorngesträuchformationen ist während der Trockenzeit die verfrachtende Arbeit des Windes sowie die directe Insolation von geologischer Wichtigkeit, zu Beginn der Regenzeit die abspülende, während der ganzen Regenzeit die erodirende Thätigkeit des Wassers nebst der mechanischeu und chemischen Thätigkeit der Wurzeln. Das Gebiet der Kiefern- nnd Eichenwälder ist durch mäfsige Abtragung und Verwitterung wie geringen Absturz lockerer Materialien gekennzeichnet, ähnlich wie in der gemäfsigten Zone. In den regenfeuchten Urwäldern der Tropen verringern der etagenförmige Aufbau des Waldes und die ungefähr treppenförmige Anordnung der Blätter der Kletterpflanzen die lebendige Kraft der niederfallenden Regentropfen, die Lianen und Luftwnrzeln wandeln die fallende in eine gleitende Bewegung und schwächen dadnrch die Spülung, während manche Pflanzen in ihren Blattrosetten einen Theil des Regenwassers zurückhalten und dadnrch die hohe Luftfeuchtigkeit im Innern des Urwaldes uuterhalten. Der Urwald pflegt selbst auf steil geneigtem Gehänge (bei über 70° Neignng) seine schützende Wirkuug auszuüben, währeud au noch steileren Ahhängen kleiue Farne, Selaginellen, Moose, Gräser und andere Pflanzen den directen Anprall der Wassermassen ahhalten. Nur sehr steile Kalk- und Quarzitwände trifft man vegetationslos an. Die seitliche Erosion wird durch die Vegetation stark beeinträchtigt, die Tiefenerosion dagegen nicht, daher die Thäler oft sehr steilgeneigte Seiteuhänge haben. An denselben finden vielfach Rutschungen des erweichten, anstehenden Gesteins oder Erdreichs statt. Häufig erweicht auch thoniger Untergrund so sehr, dafs umfangreiche Nachsackungen eintreten oder breiige Schlammmassen ius Fliefsen gerathen. — Ein eingehenderes Studium der Tropenvegetation inbezug auf ihre geologische Bedeutung wäre sehr erwünscht.

Personalien.

Ernannt: Dr. Canllery zum Professor der Zoologie an der Faculté des sciences in Aix-Marseille; — Professor Recura in Lyon zum Professor der Chemie au der Faculté des sciences von Grenoble; — Professor Godfrin zum Professor der Naturgeschichte an der École supérieure de pharmacie zu Nancy.

Berufen: Professor Max Wolf in Heidelberg als ordentlicher Professor der Astronomie und Director der Sternwarte an der Universität Göttingen.

Gestorben: Am 7. Septemher der durch seine physiologisch-chemischen Arheiten bekannte Dr. John Louis William Thudichum.

Astronomische Mittheilungen.

Eine Neubestimmung des Mercurdurchmessers hat Herr T. J. J. See in Washington ausgeführt. Eine Messungsreihe im August 1900 gab für die Entfernungseinheit $d = 5{,}59''$, eine zweite Reihe im April 1901 lieferte $d = 5{,}67''$. Unter sehr günstigen Umständen, bei völlig ruhigen Bildern und ganz scharfem Rande der Planetenscheibe konnte im Juni 1901 eine dritte Reihe von 100 Messungen an sechs Tagen ausgeführt werden, deren Ergebnifs $d = 5{,}899''$ vou See als mafsgehend angesehen wird. Ihm würde ein wahrer Durchmesser von 4276 km entsprechen (Sonnenparallaxe $= 8{,}8''$ angenommen). Oberflächendetails wurden auf dem Planeten uie bemerkt. Die beiden Hörnerspitzen erschienen immer klar nnd deutlich. Eine Lichtabnahme am Rande findet nicht statt, auch fehlen alle Spuren atmosphärischer Absorption (Dämmerung). Der Beobachter gewinnt den Eindruck, sagt See, dafs die physische Beschaffenheit des Mercurs ähulich der unseres Mondes ist. (Astr. Nachr. 3737.)

Ueber die photographische Aureole um die Nova Persei bemerkt Herr S. Kostinsky in Pulkowa, dafs dieser Lichtschein von den sehr hellen Bändern im grünen Spectralgebiet (5010 aufserordentlich hell, 4861 und 4703) kommen könnte. Die photographischen Objective werden für die Gegend um $H\gamma$ (4340) focussirt, es wird also das Licht stark abweichender Welleulänge anf der Platte eine gröfsere Nehelscheibe gebeu. (Astr. Nachr. 3737.)

Andererseits fand Herr E. v. Gothard, dafs seit Anfang April die für planetarische Nebel charakteristische Linie $\lambda = 3867$ im Novaspectrum immer heller geworden ist und jetzt die glänzendste Linie im ganzen Spectrum darstellt. Aufserdem stehen noch einige weniger helle Linien im Ultraviolett. Diese Lichtgattungen können gleichfalls Veranlassung zu dem Nebelhof um die Nova geben. (Astr. Nachr. 3738.) A. Berberich.

Berichtigung.

S. 467, Sp. 2, Z. 22 von unten lies „Photoreceptoren“ statt „Photorecaptoren“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg nnd Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 3. October 1901. Nr. 40.

J. Halm: Ueber eine neue Theorie zur Erklärung der Periodicität der solaren Erscheinungen. (Astron. Nachr. 1901, Bd. 156, S. 33.)

Die Sonnenfleckenperiode wurde schon öfter in Beziehung gebracht zu den Umlaufszeiten gewisser Planeten, als ob diese Weltkörper Einflüsse unbekannter Natur auf die Zustände an der Sonnenoberfläche ausübten. An eine Gezeitenwirkung ist nicht zu denken, weil die anziehenden Kräfte der betreffenden Planeten nur verschwindend kleine Beträge gegenüber der Eigenschwere der Sonne erreichen. Andere Kräfte, etwa elektrischer Art, können nur hypothetisch eingeführt werden.

Eine recht annehmbar lautende Deutung des periodischen Wechsels an der Sonnenoberfläche enthält die hier zu besprechende Theorie des Herrn J. Halm. Sie geht von der Helmholtzschen Contractionstheorie aus, wonach in der allmählichen Verdichtung des Sonnenballes der Ersatz für die von der Sonne in den Weltraum ausgestrahlte Energie zu suchen ist, eine Theorie, welche „die Grundlage unserer modernen Anschauungen über die Entwickelungsgeschichte der Himmelskörper geworden ist, in demselben Sinne, wie die Gravitationstheorie das Fundament der Himmelsmechanik bildet". Es kann aber nicht behauptet werden, dafs jederzeit der Energieersatz dem Energieverlust gleich ist. Bei unzureichendem Ersatze wird die absolute Temperatur der „Oberfläche", unter der man den Hauptsitz der Ausstrahlung zu verstehen hat, herabgehen. Die Schicht, in welcher das Strahlungsvermögen ein Maximum besitzt, die sog. Photosphäre wird sich allmählich dem Mittelpunkte der Sonne etwas genähert haben, bis zu jener Schicht, in welcher nunmehr die dem Strahlungsmaximum entsprechende Temperatur herrscht. „Wir haben somit als erste unmittelbare Folge des vorausgesetzten Mifsverhältnisses zwischen Wärmeverbrauch und Wärmeerzeugung eine Verschiebung der Strahlungsthätigkeit von der Oberfläche nach dem Centrum des Sternes zu erwarten. Ein Stern mit intensiver Contraction wird daher seine Photosphäre an oder wenigstens sehr nahe bei der Oberfläche haben, während bei einem Sterne mit schwacher Contraction die Photosphäre überlagert ist von einer Hülle, welche das Material der Photosphäre in einem abgekühlten und demgemäfs auf die Strahlung der Photosphäre absorbirend wirkenden Zustande enthält."

Was sind nun die weiteren Folgen einer derartigen Veränderung der äufseren Sonnenschichten? Ein Theil der von der tiefer gesunkenen Photosphäre kommenden Strahlen wird von den (gas- oder stauhförmigen) Elementen der abgekühlten, oberen Schichten absorbirt, ein anderer Theil wird nach der Tiefe zurückgeworfen und nur ein stark vermiuderter Theil der Gesammtstrahlung gelangt in den Weltraum. „Die Rolle, welche von der äufseren Schicht gespielt wird, ist durchaus analog der Function einer Wolkenschicht in unserer Atmosphäre bezüglich der Wärmestrahlung der Oberfläche der Erde." Die Aufsenschicht der Sonne wird somit zu einer Schutzhülle gegen zu grofsen Energieverlust; sie vermindert das Mifsverhältnifs zwischen Verbrauch und Erzeugung der Wärme. Die Abkühlung hört auf, wenn zwischen diesen zwei Factoren Gleichgewicht eingetreten ist. Da nun hier die Schutzschicht ihre gröfste Entwickelung erreicht hat, ihre Wirkung also noch in aller Stärke andauert, so kommt es weiterhin zu einer Ueberhitzung der inneren Schichten. Diese kann so weit gehen, dafs ein Fortbestand eines mechanischen Gleichgewichtes unmöglich wird. „Tritt dieser Fall ein, so werden die überhitzten Gasmassen sich ihren Weg nach aufsen bahnen und die sie überlagernden, kühleren Schichten durchbrechen. Kurz es treten in der Gasmasse des Sternes dieselben abnormen Temperaturbedingungen ein, welche in unserer irdischen Atmosphäre die erste Entstehungsursache der tropischen Cyklone bilden." „Die Ueberhitzung wird so die Veranlassung zu den gewaltigen Eruptionen, welche wir an der Sonnenoberfläche beobachten."

Die Versuche von W. H. Julius, H. Ebert und R. W. Wood (Rdsch. XV, 625, XVI, 337, 394), wonach die Sonnenprotuberanzen nicht reelle Ausbrüche, sondern optische Erscheinungen infolge anomaler Refractionen in der Sonnenatmosphäre sind, hat Herr Halm nicht berücksichtigt. Doch ist diese Unterlassung nicht von wesentlicher Bedeutung; auf alle Fälle weisen die anomalen Lichtbrechungen und Lichtzerstreuungen, die wir als Eruptionsbilder wahrnehmen, auf beträchtliche Störungen, Strömungen und Wirbel in der Sonnenatmosphäre hin. Wir brauchen daher den letzten Halmschen Satz nur so zu lesen, dafs die Ueberhitzung der tieferen Schichten schliefslich gewaltige Störungen in den oberen Schichten der Sonne hervorruft. Damit beginnt eine neue Periode in dem Spiel des Gegensatzes zwischen Ausstrahlung und Ersatz der Energie der Sonne.

Herr Halm setzt diese Betrachtungen auch in analytische Rechnung um, wobei er zu mehreren interessanten Folgerungen gelangt. Der theoretische Ausdruck für die Periodicität der Sonnenfleckeu zeigt, dafs jeder neue Fleckencyklus ein vom früheren völlig unabhängiges Phänomen sein mufs. In der That beginnen auch, wie zuerst Spoerer entdeckte, nach eiuem Fleckenminimum die neuen Fleckenzüge in hohen Breiten (über 20°), während der alte Fleckenzug vor dem Minimum nahe beim Sonnenäquator erloschen ist. Die Anfangsbedingungen für die neue Periode sind von den Endbedingungen der alten gänzlich verschieden.

Ein ebenfalls mit den Beobachtungen gut stimmendes Ergebnifs der Recbnung besagt, dafs die Zeit, in welcher die Fleckenzahl zunimmt, kürzer als die halbe Fleckenperiode ist.

Man darf mit grofser Wahrscheiulichkeit annehmen, dafs an dem Energieumsatze auch die inneren Schichten des Sonnenballes betheiligt sind, die ihre Wärme durch Strömungen den äufseren Schichten mittheilen. Natürlich müssen danu jene Sonnenregionen auch auf deu Wechsel in der Strahlungsthätigkeit der äufseren Schichten reagiren und zugleicb diesen Wechsel beeinflussen. Infolge der sich entwickelnden Ueberhitzung der Photosphäre gelangt ein Tbeil des Energieüberschusses durch Convection in die inneren Schichten, deren Wärme dadurch erhöht wird. Damit mufs auch der Temperaturunterschied zwischen innen und aufsen und dementsprechend die Stärke der Convection vergröfsert werden, wodurch wiederum eine Vermehrung der Wärmezufuhr von innen nach aufsen beim Begiun der neuen Thätigkeitsperiode bedingt ist. Indem auf diese Art viel gröfsere Stoff- und Wärmemengen in die Periodicität einhezogen werden, wird letztere erheblich verlangsamt. Namentlich könnte aus der Mitwirkung der inneren Massen die Existenz grofser Fleckenperioden erklärt werden, die mehrere gewöhnlicbe Perioden umfassen. Letztere werden eine verscbiedene Stärke erreichen, je nachdem die Convectionsströmungen aus dem Inneren stärker oder schwächer sind. Aus der Fleckenformel läfst sich der Satz ableiten, „dafs in den einzelnen Fleckenperioden das Maximum um so früher eintreten mufs, je stärker die Fleckenentwickelung sich manifestirt". Auch diese Folgerung findet Herr Halm in den Beobachtungen bestätigt; er eutnimmt aus den Wolfschen Fleckencurven nachstehende Werthe a für die Intensität der Fleckenerscheinung zur Zeit des Maximums und b für das Verhältnifs zwischen der Dauer von Zu- und Abnahme der betreffenden Fleckenperiode:

a	b	a	b
138	0,46	82	0,63
126	0,45	68	0,90
123	0,50	67	0,85
98	0,67	64	1,18
96	0,64	51	0,95
94	0,65	38	1,00

Herr Halm hebt die Thatsache hervor, dafs die in diesen Zahlen sich so deutlich aussprecbende Eigenthümlichkeit der Fleckencurve bisher unbekannt war, und dafs erst die Verfolgung der obigen Theorie zu ihrer Entdeckung geführt hat. Man könnte, was Ref. im Hinblick auf die Halmsche Theorie der neuen Sterne (Rdsch. XVI, 400 und 428) noch besonders betonen möcbte, zu der weiteren Consequenz gelangen, dafs in dem extremen Falle einer „uneudlich grofsen" Ueberhitzung der inneren Schichten eines Sterns das Maximum der Oberflächenthätigkeit, mit anderen Worten das Aufleuchten einer Nova durch „Eruption" zu einem Licbtmaximum in „unendlich kurzer" Zeit eiutreten müfste.

Kann man auch im allgemeinen deu Anschauungen, die Herr Halm in seiner Sounentheorie entwickelt, zustimmen, so bleiben doch einige Punkte, über die man berechtigte Zweifel hegen dürfte. So scheint es kaum erwiesen, dafs die Temperatur uuseres Planeten am höchsten zur Zeit der Fleckenminima sei, wie Herr Halm aus einigen Beobachtungsreihen folgert. Sodaun steht die Dissociationstheorie des Herru Lockyer auf so schwachen Füfsen, die zu ihren Gunsten seit 25 Jahren aufgestellten „Beweise" sind der Reihe nach wieder hinfällig geworden, dafs man dieselbe nicht als Stütze der Ansicht gelteu lassen kann, dafs die Temperatur der innerhalb der absorbirenden Atmosphäre befindlichen Sonnenschichten ihr Maximum zur Zeit der Eruptions- und Fleckenmaxima erreiche. Die in Lockyers neuesten Aufsätzen eine Hauptrolle spielende Verstärkung (Verbreiterung) von Spectrallinien kann und wird in vielen Fällen nur eine Folge anomaler Lichtbrechung sein, die, wie schon gesagt, von Herrn Halm nicht inbetracht gezogen worden ist. Doch besitzen diese Punkte nur eine untergeordnete Bedeutung für die Halmsche Theorie, die sich in der Hauptsache sehr wohl vertheidigen läfst. Sie kann auch im wesentlicben beibehalten werden, wenn man mit Aug. Schmidt die Sonnenoberfläche nicht als reelle Grenze zwischen physikalisch verschieden beschaffenen Schichten, sondern blofs als optisches Gebilde ansieht. Auch dürfte die Halmsche Theorie dem Sinne nach schon lange von einzelnen Astrophysikern angenommen gewesen seiu, wenn sie auch nicht so direct ausgesprochen worden ist wie in dem vorliegenden Aufsatze.

A. Berberich.

E. Godlewski sen. und F. Polzeniusz: Ueber die intramoleculare Athmung von in Wasser gebrachten Samen und über die dabei stattfindende Alkoholbildung. (Anzeiger der Krakauer Akademie. 1901, S. 227—276.)

„Es ist längst bekannt, dafs die verschiedensten Pflanzen und Pflanzentheile, in einen sauerstofffreien Raum gebracht, dennoch fortfahren, Kohlensäure zu bilden. Dieser Vorgang, den man bekanntlich als intramoleculare Athmung bezeichnet, äufsert sich bei verschiedeuen Pflanzen nicht mit gleicher Stärke. Bei einigen ist die Menge der auf diese Weise entstehenden Kohlensäure ungemein grofs, und ihre Bildung setzt sich lauge Zeit fort; bei anderen ist sie sehr gering und hört binuen kurzem auf, indem die

Pflanze in Ermangelung des Sauerstoffs bald zugrunde geht.

Bei einer und derselbeu Pflanzenklasse findet man alle möglichen Abstufungen in der Befähigung verschiedener Arteu zur intramolecularen Athmung. So findet man unter den Pilzen die höchste Ausbildung dieser Fähigkeit bei der Hefe, deren fermentative Thätigkeit eben als höchst entwickelte intramoleculare Athmung aufgefafst werdeu mufs. Diese intramoleculare Athmung ist hier so stark, dafs sie als hinreicheude Energiequelle zur Entwickelung und Vermehruug der Hefezellen dienen kann. Auch noch eiuige Mucorineeu, wie Mucor racemosus, M. spinosus, M. circinelloides, Amylomyces Rouxi, vermögen in einer glykosehaltigen Lösung durch fermentative Wirkuug eine Energiemenge zu erwerben, welche eine mäfsige Entwickeluug derselben ohne Sauerstoffzutritt zuläfst, wenn auch die Gestalt der Zellen bei einer solchen Eutwickelung bedeutend geändert wird.

Aber schon die nächsten Verwandten dieser Pilze, Mucor mucedo und M. stolouifer, können zwar noch eine gewisse fermentative Wirkung in einer glykosehaltigen Lösung ausüben, dieselbe ist aber bei weitem schwächer und reicht nicht dazu aus, um den Pilz zu irgend welcher Entwickelung zu bringen. Auch hört das Wachsthum dieser Mucorarten sofort auf, sobald der Sauerstoffzutritt ihnen entzogen wird.

In allen oben geuannteu Fällen, sowohl bei dem Hefepilze wie bei den Mucorarten ist es erwiesen, dafs die Kohlensäurebildung bei abgeschlossenem Luftzntritt auf der alkoholischen Gährung beruht, welche durch die bekannte Gleichung $C_6H_{12}O_6 = 2\,C_2H_6O + 2\,CO_2$ ausgedrückt wird.

„Da nun Brefeld, Müntz, Elfving und Andere nachgewiesen haben, dafs nicht nur Mucorineen, sondern auch verschiedene andere Pilze gewisse Alkoholmengen produciren, wenn kräftig entwickelten und reichlich ernährten Kulturen derselben der Sauerstoff entzogen wird, so ist kaum zu zweifeln, dafs die Eigenschaft, alkoholische Gährung zu erregen, bei den Pilzen sehr verbreitet ist und nur inbezug auf deu Grad ihrer Entwickelung verschiedene Abstufungen erleidet. Da nun mit der Befähigung der Pilze, Alkohol zu bilden, auch ihre Fähigkeit, in sauerstofffreiem Medium Kohlensäure zu entwickeln, Hand in Hand geht, so liegt es nahe, anzunehmen, dafs die intramoleculare Athmung der meisten Pilze (nicht der Bacterien) mit der alkoholischen Gährung identisch ist.

Nun ist aber auch längst bekannt, dafs die Fähigkeit, Kohlensäure ohne Luftzutritt auszuscheiden, d. h. intramolecular zu athmen, uicht nur den Pilzen, sondern auch den höheren Pflanzen zukommt. Zwar ist kein Beispiel mit Sicherheit bekannt, dafs irgend eine höhere Pflanze oder ein Pflanzenorgan ohne Sauerstoff sich zu entwickeln vermöge, doch ist die intramoleculare Athmung mancher höheren Pflanzen so ausgiebig, dafs dieselben, in ein sauerstofffreies Medium gebracht, ebenso viel Kohlensäure produciren wie an der Luft. In anderen Fällen ist wieder die Befähigung der Pflanze zur intramolecularen Athmung viel weniger entwickelt, so dafs nicht uur im Falle eines gänzlichen Sanerstoffabschlusses, sondern auch bei erschwertem Luftzutritt die Kohlensäurebildung sofort sehr bedeutend herabgedrückt wird und manchmal auf ein gauz unbedeutendes Minimum sinkt.

Demnach finden wir, dafs auch bei den höheren Pflanzen und bei Pflanzenorganen verschiedene Abstufungen in der Ausbildung der Befähigung zur intramolecularen Athmung zum Vorschein kommen.

Es fragt sich nun, ob auch die intramoleculare Athmung der höheren Pflauzen mit der alkoholischen Gährung ideutisch ist?

Es liegen in der Literatur eine Fülle von Beobachtungen und Versuchen vor, welche darthun, dafs in verschiedeneu Organen der höheren Pflanzen, weun sie dem Sauerstoffzutritt entzogen werden, Alkohol gebildet wird."

Aus der von Herrn Godlewski gegebenen Uebersicht über diese Arbeiten ist zu ersehen, dafs bei der quantitativen Bestimmung des Alkohols, die einige Forscher vornahmen, doch nur selten gleichzeitig die gebildete Kohlensäure bestimmt wurde. „Und doch ist die Feststellung des Verhältnisses zwischen dem gebildeten Alkohol und der entwickelten Kohlensäure für die Erforschung des Chemismus der intramolecularen Athmung von allergröfster Wichtigkeit, denn nur dadurch kann entschieden werden, ob der Alkohol neben Kohlensänre das Haupt- oder nur ein Nebenproduct der intramolecularen Athmung bildet. Die Unsicherheit in dieser Beziehung bildet eine empfindliche Lücke unseres physiologischeu Wissens, bei welcher alle Hypothesen über den Zusammenhang zwischen der normalen und intramolecularen Athmung keinen festen Grund haben könuen." Der Ausfüllung dieser Lücke galten die Untersuchungen, die Herr Godlewski im Verein mit Herrn Polzeniusz ausgeführt hat.

Bei diesen Studien wurde das Hauptgewicht darauf gelegt, an demselben Object gleichzeitig den Verlauf der Kohlensäureentwickelung bei der intramolecularen Athmung festzustellen und den dabei gebildeten Alkohol zu bestimmen. Die als Versuchsobject dienenden Samen, zumeist Erbsensamen, wurden in ein geschlossenes und luftleer gemachtes Gefäfs mit einer gewissen Menge destillirten Wassers gebracht und sich selbst überlassen. Von Zeit zu Zeit las man das Volumen der von den Samen entwickelten Gase ab. Am Schlusse des Versuches wurden die im Apparate angesammelten Gase einer Analyse unterzogen und der Alkohol in dem Wasser bestimmt, in dem die Samen während des Versuches verweilten. Aufserdem wurde das Gewicht der Trockensubstanz der Samen festgestellt und die Menge der Stoffe, die das Wasser aus ihnen gelöst hatte, ermittelt. Die Differenz des Verlustes der Samen an Trockensubstanz und der Summe der gefundenen Athmungsproducte (Alkohol + Kohlensäure) mufste erkennen lassen, ob aufser dieser letzteren noch andere bei 100° C flüchtige Nebenproducte gebildet wurden.

Um jede Thätigkeit von Mikroorganismen bei

diesen Versuchen auszuschliefsen, wurden sowohl die Apparate wie die Samen auf das sorgfältigste sterilisirt und bei der Zusammenstellung der Ergebnisse nur diejenigen Versuche berücksichtigt, bei denen das Material bis zum Schlusse des Versuches steril geblieben war.

Um zu entscheiden, inwieweit ein von aufsen geliefertes Nährstoffmaterial ohne Luftzutritt von den Samen aufgenommen und zur intramolecularen Athmung verbraucht werden kann, wurden die Samen in einigen Versuchen anstatt in reines Wasser in eine Dextrose- oder Rohrzuckerlösung gebracht. Einmal liefs man wieder die Samen in einer 1procentigen Kalisalpeterlösung verweilen, um zu erfahren, ob der Salpeter durch die Thätigkeit der Samen reducirt werden könne.

Die vom Verf. in Tabellen mitgetheilten Zahlenergebnisse der Versuche lassen zunächst erkennen, dafs der Alkohol nicht ein Nebenproduct, sondern neben der Kohlensäure das Hauptproduct der intramolecularen Athmung der Samen bildet. Mit wenigen Ausnahmen ist nämlich die Menge des gebildeten Alkohols derjenigen der ausgeschiedenen Kohlensäure gleich, wie es die bekannte Gleichung (s. o.) verlangt. Mithin stimmt die intramolecular Athmung der Erbsensamen insofern mit der alkoholischen Gährung überein, als sie wie diese der Hauptsache nach auf einer Spaltung der Glykose in Alkohol und Kohlensäure beruht. Wenn daneben noch andere Nebenproducte, speciell flüchtige, gebildet werden (die Befunde lassen das nicht deutlich erkennen), so kann ihre Menge jedenfalls nur sehr gering sein.

Die Angabe Brefelds, dafs der bei der intramolecularen Athmung der höheren Pflanzen entstehende Alkohol ziemlich fuselhaltig sei, wurde von den Verfassern bestätigt.

Die Versuche mit Erbsensamen in Zuckerlösung zeigten, dafs die Samen den ihnen von aufsen zugeführten Zucker vergähren können. Dextrose wird ebenso wie durch die Hefepilze direct, Rohrzucker erst nach Inversion vergohren.

Die Quantität des von den Erbsensamen gebildeten Alkohols kann bei den in Wasser liegenden Samen 22,7 % der Trockensubstanz der Samen erreichen. Verweilen die Samen in Zuckerlösung, so kann dieser Betrag noch höher steigen.

Buchner hat bekanntlich in den letzten Jahren gezeigt, dafs die Hefe-Alkoholgährung auf der zuckerspaltenden Wirkung einer gewissen chemischen Substanz, der Zymase, beruht, und dafs diese Zymase auch von den Hefezellen getrennt, also unabhängig von den Lebensprocessen, die alkoholische Gährung hervorrufen kann. Nehmen wir nun, wie dies nach den im Vorstehenden mitgetheilten Versuchsergebnissen berechtigt ist, an, dafs die intramolecularе Athmung der höheren Pflanzen in gleicher Weise wie die Alkoholgährung bei dem Hefepilze verläuft, so mufs das Vorhandensein der Zymase in den Zellen höherer Pflanzen angenommen werden. In den Versuchen nun, die die Verff. mit zerriebenen Samen anstellten, wurde, solange sich nicht Bacterien entwickelten, keine Kohlensäure gebildet, woraus hervorgeht, dafs die intramoleculare Athmung der Erbsensamen an die Zellenstructur derselben gebunden ist. Doch hält Herr Godlewski dieses negative Ergebnifs für keinen Beweis gegen die Existenz der Zymase; vielmehr glaubt er, dafs irgend welche Hindernisse dem Nachweis der Zymase im Wege stehen. Es könnte z. B. sein, dafs der Verbrauch der Zymase mit ihrer Bildung in den Erbsensamen gleichen Schritt hält, so dafs keine Zymase im Uebermafse entsteht; da ihre Bildung aber mit der Zerstörung des lebenden Protoplasmas aufhört, so mufs in diesem Falle die Gährung an das Leben der Zellen gebunden sein.

Die Reservestärke der Samen, die das Material für die Kohlensäure- und Alkoholbildung liefert, mufs, bevor sie der Gährung unterliegt, verzuckert werden. Nun wird in der Pflanzenphysiologie allgemein angenommen, dafs die Verzuckerung der Stärke in den pflanzlichen Zellen immer durch Diastase vermittelt wird. Da es kaum möglich erscheint, dafs die gereiften, ruhenden Erbsensamen bereits so viel Diastase enthalten, um (wie es thatsächlich der Fall ist) mehr als die Hälfte der Reservestärke verzuckern zu können, so mufs geschlossen werden, dafs die Diastase sich auch bei vollkommenem Luftabschlufs in den Pflanzen bilden und ihre Wirkung auf die Stärke ausüben kann. Analoges gilt auch für das Auftreten der Invertase in den Erbsensamen. „Endlich, wenn es wahr ist, dafs die intramoleculare Athmung der Erbsensamen durch Zymase vermittelt wird, so müssen wir annehmen, dafs dieselbe auch ohne Sauerstoffzutritt in den Pflanzen gebildet werden kann. Somit gelangen wir zu dem Resultate, dafs wenigstens eine Reihe von Enzymen bei den höheren Pflanzen ohne Sauerstoffzutritt entstehen kann, dafs also die Enzyme keineswegs, wie manche Autoren haben wollten, Oxydationsproducte der Eiweifsstoffe sein können."

Das Ergebnifs der Versuche, bei denen die Samen in einer halbprocentigen Salpeterlösung lagen, macht es wahrscheinlich, dafs durch die intramoleculare Athmung eine Reduction des Salpeters herbeigeführt wird; doch bedarf dieser Punkt noch weiterer Prüfung.

Die täglichen Ablesungen der Gasvolumina in den Apparaten zeigten, dafs am ersten Tage die intramoleculare Athmung sehr schwach war; sie verstärkte sich aber rasch, so dafs meistens schon am dritten, seltener am vierten, manchmal schon am zweiten Tage der Höhepunkt der Kohlensäurebildung erreicht war. Zu diesem Maximum gelangt, erhielt sich die intramolecular Athmung eine bis zwei Wochen lang in gleicher Höhe, um dann allmählich wieder zu sinken und endlich ganz aufzuhören. Dieser Gang der intramolecularen Athmung war ziemlich stark von der Temperatur beeinflufst; bei einer höheren Temperatur war die intramoleculare Athmung zwar bedeutend stärker, hörte aber auch bedeutend früher auf.

(Schlufs folgt.)

L. Hauser: Ueber den Einflufs des Druckes auf die Viscosität des Wassers. (Annalen der Physik. F. 4, Bd. V, S. 597—632.)

Durch die Untersuchungeu von Röntgeu, Warburg und Sachs und Cohen (Rdsch. 1892, VII, 319) ist nachgewieseu worden, dafs die Viscosität des Wassers durch Druck verringert wird. Es wurde gefunden, dafs der Einflufs des Druckes bei Wasser in der Nähe von 0° am gröfsten ist und mit steigender Temperatur abnimmt. Ein Minimum der Viscosität war nicht gefunden worden, obwohl Warburg und Sachs Temperaturen bis 40° und Cohen Drucke bis 900 Atm. angewendet hatteu. Auf Anregung des Herrn Koch hat nun Verf. im physikalischen Institut der technischen Hochschule zu Stuttgart den Einflufs hoher Drucke (bis 500 Atm.) auf die Viscosität des Wassers innerhalb weiterer Temperaturintervalle, nämlich von 15° bis 100° einer experimentellen Prüfung unterzogen. Er bediente sich hierzu der Poiseuilleschen Methode, des Durchströmens der Flüssigkeit durch Capillaren, und giebt eine sehr eingehende Beschreibung des benutzten Apparates sowie der Versuchsanstelluug. In einer Reihe von Messungen erfolgte das Ausfliefsen unter Wasser, in einer anderen unter Quecksilber; in jeder Reihe sind über 100 Messungen ausgeführt, welche nachstehende Resultate ergeben haben.

In Uebereinstimmung mit den älteren Ergebnissen haben auch die neuen Versuche gelehrt, dafs die Viscosität des Wassers durch Druck bis zu Temperaturen von etwa 32° C verringert wird. Während dieser Periode nimmt der Einflufs des Druckes mit steigeuder Temperatur ab, und bei gleicher Temperatur ist die Verringerung um so gröfser, je höher die angewandten Drucke sind. Diese bereits von Cohen gefundene Gesetzmäfsigkeit ist somit bestätigt worden.

Aber während bisher ein Minimum der Viscosität des Wassers nicht gefunden worden, haben die Versuche des Herrn Hauser ergeheu, dafs in der Nähe von 32° C der Reibungscoëfficieut durch eine Drucksteigerung von 400 Atm. nicht geäudert wird. Oberhalb dieser Temperatur wird die Viscosität durch den Druck vou 400 Atm. vergröfsert, uur unterhalb derselben wird sie verringert. Die procentische Aenderung der Viscosität oberhalb des „kritischen" Zustandes (32° C und 400 Atm. Druck) ist bei gleichbleibendem Druck um so gröfser, je höher die Temperatur ist; sie beträgt in der Nähe von 100° C bei 400 Atm. etwa 4 %. Die Zunahme der Viscosität ist bei gleicher Temperatur um so gröfser, je höher der Druck ist (zwischen den Grenzen 300 und 500 Atm.).

August Hagenbach: Ueber die Aenderung der Leitfähigkeit von Salzlösungen in flüssiger schwefliger Säure mit der Temperatur bis über den kritischen Punkt. Elektrolytische Leitung in Gasen und Dämpfen. Absorptionsspectra von Lösungen mit Jodsalzen. (Annalen der Physik. F. 4, Bd. V, S. 276—312.)

Die Anschauung, dafs bei der Elektricitätsleituug in Gasen die Elektricität, wie in den Kathodenstrahlen, an Massentheilchen gebunden transportirt werde, geuau so, wie dies bei der Elektrolyse der Lösungen der Fall ist, veranlafste Herrn Hagenbach, die bisher noch nicht direct erwiesene Identität der Vorgänge bei der Elektrolyse in Flüssigkeiten und bei der Elektricitätsleitung in Gasen einer experimentellen Untersuchung zu unterziehen. Von den flüssigen Lösungen ausgehend, sollte die Leitfähigkeit bei steigender Temperatur bis über den Siedepunkt der Flüssigkeit verfolgt und das Verhalten oberhalb der kritischen Temperatur mit dem unterhalb derselben numerisch verglichen werdeu. Als Lösungsmittel wurde schweflige Säure SO_2 benutzt, weil die kritische Temperatur derselben (156°) und der kritische Druck (79 Atm.) nicht zu hoch liegen und das Glas auch bei hoheu Temperaturen in SO_2 nicht löslich ist. In Vorversuchen zur Ermittelung der geeignetsten Salze erwiesen sich die Jodide als die löslichsten, die Chloride nur wenig löslich, auch die Sulfate waren schwer löslich. Für die endgültigen Messungen wurden die krystallwasserfreien Salze Jodkalium, Bromkalium und Chlorkalium gewählt, ferner Joduatrium und Bromnatrium. Die Experimente bestanden in Widerstandsmessungen, die vorzugsweise mit dem Galvanometer ausgeführt wurden.

Dafs eine Leitung oberhalb der kritischen Temperatur vorhanden ist, konnte leicht nachgewiesen werden, und dafs diese Leitung eine elektrolytische sei, lehrte die Polarisation, welche nach früheren Erfahrungen des Verf. mit dem Galvanometer zu erkennen ist. Auch der gesättigte Dampf unterhalb der kritischen Temperatur hatte ein Leitvermögen gezeigt. Verf. konnte nun an seine messenden Versuche mit den genannten fünf Salzen herantreten, das gewonnene Zahlenmaterial unter Berücksichtigung der Fehlerquellen berechnen und aus den definitiven Werthen die Temperaturcoëfficienten ableiten.

Aus den Zahlenwerthen ersieht man, dafs bei allen Lösungen mit zunehmender Temperatur die Leitfähigkeit abnimmt, und zwar, aufser bei BrK, schon von Zimmertemperatur an. Die Leitfähigkeit sinkt rund auf den tausendsten Theil beim Erwärmen von 20° bis zur kritischen Temperatur; bis etwa 140° ist die Abnahme annähernd der Temperatur proportional, gegen die kritische Temperatur hin aber wird sie sehr bedeutend; oberhalb derselben nimmt zwar die Leitfähigkeit weiter ab, jedoch in viel geringerem Mafse. Einen ähnlichen Verlauf liefsen auch andere, nur qualitativ untersuchte Salze erkennen.

Der nahe liegende Wunsch, ähnliche Versuche mit wässerigen Lösungen auszuführen, mufste aufgegeben werden wegen der starken Löslichkeit des Glases in Wasser bei hohen Temperaturen. Verf. hat dann noch die kritische Temperatur der als Lösungsmittel verwendeten schwefligen Säure gemessen und an den farbigen Lösungen der Jodsalze sowie an einigen zum Vergleich mit herangezogeuen Jodiden spectrophotometrische Beobachtungen ausgeführt. Aus den Spectren glaubt Verf. im allgemeinen schliefsen zu dürfen, dafs die Salze in Lösung ein Absorptionsspectrum besitzen, das entweder den undissociirten Salzmolecülen oder den Ionen angehört. Diesem Spectrum scheint noch ein zweites von dem durch Zersetzung abgeschiedenen Jod herrührendes sich zuzugesellen. Diese Frage bedarf aber noch weiterer Untersuchung.

Der Zusammenfassung der gewonnenen Ergebnisse ist folgendes entlehnt: „Salzlösungen in reiner, flüssiger schwefliger Säure sind Elektrolyte und bleiben es auch bei der Erwärmung im geschlossenen Gefäfs bis über den absoluten Siedepunkt. Eine solche comprimirte Gaslösung hat also die Eigenschaft, die Elektricität durch Ionen zu leiten, was die vorhandene Polarisation beweist. Ebenso verhalten sich überhitzte und gesättigte Dämpfe über einer Lösung. Die Temperaturcoëfficienten sind negativ in dem untersuchten Intervall, mit Ausnahme von Jodkalium, welches bei etwa 90° das Maximum der Leitfähigkeit aufweist; dieselben nehmen aber nach der kritischen Temperatur hin stark zu, um oberhalb wieder kleiner zu werden. In den Leitfähigkeitscurven giebt sich also die kritische Temperatur deutlich zu erkennen; damit soll nicht gesagt sein, dafs an der Stelle eine Unstetigkeit vorhanden sei, jedenfalls aber ist die Curve sehr stark gekrümmt." (Vgl. die Versuche von Wilson über die Leitfähigkeit der Salzdämpfe, Rdsch. XVI, 435.)

Carl Ernst: Ueber die Katalyse des Knallgases durch collodiales Platin. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1901, Bd. XXXVII, S. 448—484.)

Schon lange wufste man, dafs eine Anzahl von Stoffen die Vereinigung der Bestandtheile des Knallgases zu Wasser beschleunigen; am ältesten und bekanntesten dürfte die

Wirkung von Platinmohr und Palladium sein, welche in dem Wasserstofffeuerzeuge praktische Verwerthung gefunden hatte. Während nun einerseits noch eine Reihe anderer Stoffe bekannt wurde, die katalysirend auf Knallgas wirken, lernte man andererseits auch Stoffe kennen, welche diese Wirkung des Platinmohrs aufzuheben imstande sind. In neuester Zeit unternommene Versuche, den Verlauf der Reaction bei der Vereinigung des Knallgases gründlicher zu studiren (van 't Hoff, Victor Meyer, Berthelot) führten daher, namentlich auch wegen der unkontrollirbaren Einwirkung der Gefäfswände, zu keinem definitiven Ergebnisse. Die Aufgabe, diese Verhältnisse einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, war näher gerückt, als ein Weg sich eröffnet hatte, der hier Erfolge in Aussicht stellte. Nachdem nämlich jüngst constatirt worden war, dafs nach der Methode von Bredig hergestellte colloidale Platinflüssigkeit Knallgas zum Verschwinden bringt, unternahm es Herr Ernst im Leipziger physikalisch-chemischen Institute, diesen Katalysator, dessen Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd eingehend von Bredig und Müller von Berneck (Rdsch. 1900, XV, 137) studirt worden war, auf das Knallgas einwirken zu lassen und den Verlauf dieser Reaction näher zu untersuchen. Zwei Fragen waren es besonders, mit denen sich die ausführlich mitgetheilte Untersuchung beschäftigt hat; nämlich erstens mit der Kinetik der Knallgaskatalyse bei Gegenwart von Bredigscher colloidaler Platinflüssigkeit, und zweitens mit dem Einflufs eines Zusatzes hemmender und beschleunigender Stoffe zu dieser Flüssigkeit sowie mit dem Einflufs der Temperatur.

Zunächst erörtert Verf. näher die Darstellung der verwendeten Gase, die Herstellung der Platinflüssigkeit, und die Analyse der Producte der Katalyse. Sodann beschreibt er die angewandte Methode und den benutzten Apparat, mit welchem durch leicht regulirbare Rotation die reagirenden Stoffe mit einander gemischt werden, und schildert die Versuchsreihen, in denen der Einflufs der Concentration der Platinflüssigkeit, der Verlauf der Katalyse, der Einflufs der Temperatur und der Einflufs fremder Stoffe studirt wurden. Die Ergebnisse der Untersuchung fafst Herr Ernst in nachstehende Sätze zusammen:

1. Es wurde eine Methode ausgearbeitet, um kleine Mengen Flüssigkeit rasch und vollständig mit Gasen zu sättigen. 2. Es wurde gezeigt, dafs der Katalysator, colloidales Platin, auch durch Katalyse seiner millionenfachen Menge (nach Molen gerechnet) nicht an Activität verliert. 3. Das Product der Knallgaskatalyse durch colloidales Platin ist Wasser; Ozon und Wasserstoffsuperoxyd sind nicht nachweisbar. 4. Die pro Zeiteinheit umgesetzte Menge Knallgas ist direct proportional der absoluten Menge des Platins. 5. Bei „reinem" Knallgas verläuft die Katalyse direct proportional der Concentration des Gases. 6. Bei beliebigen Gemischen von Wasserstoff und Sauerstoff verläuft die Reaction so, als ob das im Ueberschufs vorhandene Gas nur als Verdünnungsmittel dient. Der Temperaturcoëfficient ist sehr klein und wird bei höheren Temperaturen negativ. 7. Die Einwirkung hemmender, bezw. beschleunigender Stoffe auf Knallgas + colloidales Platin ist, soweit untersucht, parallel derjenigen auf Wasserstoffsuperoxyd + colloidales Platin.

K. Handrick: Zur Kenntnifs des Nervensystems und der Leuchtorgane von Argyropelecus hemigymnus. 68 S. m. 6 Tfl. (Zoologica, Heft 32 [XIII, 1]. Stuttgart 1901, Naegele.)

Argyropelecus hemigymnus ist ein kleiner, wenige Centimeter langer lebeuder Fisch aus der Familie der Sternoptychiden, der namentlich seiuer zahlreichen Leuchtorgane wegeu schon mehrfach Gegenstand anatomischer Untersuchung gewesen ist. Herr Handrick, dem das Material der Valdivia-Expedition zu diesem Zwecke zur Verfügung stand, giebt in vorliegender Arheit eine eingehende Darstellung des Nervensystems, deren wichtigere Ergebnisse nachstehend mitgetheilt werden sollen.

Die Arbeit gliedert sich in zwei Haupttheile, deren erster das Gehirn sammt dem Cranium sowie das periphere Nervensystem behandelt, während der zweite das Pineal- und Parapinealorgan, die Sinnesorgane und die Leuchtorgane zum Gegenstande hat.

Der Hirnschädel, dessen Gestalt viel weniger durch die Eutwickelung des Gehirns als durch die excessive Entwickelung der Seh- und Gehörorgane bedingt erscheint, ist rein knorpelig. Drei gröfsere Lücken im Dach bezw. in den Seitenwandungen derselben erklärt Verfasser, gleich der bei Ganoiden und Teleostiern beobachteten grofsen Fontanelle, durch Rückbildung des Primordialcraniums; eine vierte, am Schädelgrunde befindliche Lücke, welche vom Austritt des Trochlearis bis zu dem des Trigeminus sich erstreckt, vergleicht er der Pituitargrube. Infolge der starken Eutwickelung der Augen reicht der Schädel nicht zwischen dieselben, sondern nur in den durch die beiden Bulhi begrenzten, obereu Einschnitt; der interorbitale Abschnitt ist zu einem häutigen Septum reducirt, welches wegen geringer Dicke leicht übersehen wird und kurz vor dem Austritt der Optici ganz verschwindet. Im Bereich des Klein- und Nachhirnes erreicht der Schädel infolge der monströsen Entwickelung des Gehörorgaus seine gröfste räumliche Ausdehnung, während die Hirntheile hier gleichfalls zusammengedrängt werden. Gleich dem Schädel ist auch die Wirbelsäule nicht verknöchert; auch die Knorpelsuhstanz ist wenig entwickelt, sie wird der Hauptsache nach nur in den proximalen, der Chordascheide anliegenden Theilen der Neuro- und Haemapophysen angetroffen. Am vorderen Theile verschmelzen die knorpeligen proximalen Theile der obereu und unteren Bogen je eines Wirhels zu rechts und links von der Chorda liegeuden Spangen, die jedoch unten und oben nicht mit einander verwachsen; nach hinten zu nimmt die Knorpelsuhstanz in den Wirbelkörpern mehr und mehr ab, ohne jedoch ganz zu schwinden. Die kleinen Wirbel der hintersten Schwanzregion sind ganz verknorpelt. Auch die Rippen und Dornfortsätze sind knorpelig.

Vom Gehirn sind am stärksten Thalamus und Mittelhirn entwickelt. Die starke Entwickelung der Gehörorgane bringt eine theilweise Verschiebuug der Nervenwurzeln mit sich. Die Wurzeln des fünften, siebeuten und achten Hirnnerven sind zu je einem hreiteu Bande zusammengedrängt, welches weiterhin in drei grofse Gangliencomplexe übergeht. Zwei derselben liegen innerhalb, das dritte aufserhalb des Craniums. Indem Verfasser die weitere Verzweigung der Nerven sorgfältig verfolgte, gelang es ihm, die Zugehörigkeit dieser drei Gangliencomplexe zu den einzelnen Hirnnerven festzustellen. Das untere, mächtiger entwickelte der beiden intracraniellen Ganglien, welches wiederum in zwei Theile zerfällt, gehört dem System des Facialis an, während das obere, aus viel kleineren Zellen bestehende zum Acusticus gehört und das extracranielle dem Ganglion semilunare des Trigeminus entspricht. In gleicher Weise sind hinter dem Gehörorgan die Wurzeln des neunten und zehnten Nerven zusammengedrängt. Beide verlassen den Schädel durch ein und dieselbe Oeffnuug, ebenso wie der Lateralis, welchen Verfasser übrigens nur wegen dieses Umstandes bei der Vagusgruppe hehandelt, während er ihn sonst eher dem System des Facialis zuzurechnen geneigt ist. In der eingehenden, von Abbildungen unterstützten Beschreibung aller genannten Hirnnerven sammt ihren Verzweigungen, welche Verfasser sorgfältig verfolgte, liegt ein wesentliches Verdienst dieser Arheit. Auch die Spinalnerven uud das System des Sympathicus hat Verfasser studirt. An letzterem fallen namentlich die zahlreichen Quercommissuren zwischen einzelnen Ganglien auf.

Der zweite Theil behandelt zunächst die Epiphysen.

Das Pinealorgan ist relativ stark entwickelt. Schon mit freiem Auge ist es an dem mit Benzol aufgehellten Thier als graues Fleckchen wahrzunehmen. Der Stiel ist völlig solide, der Körper umschliefst eine spaltförmige Höhlung von geringem Lumen. Nervöse Structur ist an demselben nicht zu erkennen. Interessant ist nun, dafs Verfasser noch ein zweites, dem Parapinealorgan der Petromyzonten vergleichbares Organ auffand, welches allerdings stark reducirt erscheint, die Gestalt eines kolbenförmigen, häutigen Bläschens besitzt und caudalwärts in einen häutigen Stiel ausläuft. Es reicht nicht ganz bis zum Foramen pineale. Verfasser ist geneigt, das dünne Dach des Zwischenhirns als den völlig entarteten, proximalen Abschnitt dieses Parapinealorgans anzusehen. Dieser Nachweis eines — wenn auch stark reducirten — Parapinealorgans gewinnt an Interesse dadurch, dafs bereits vor einigen Jahren die Existenz desselben bei Teleosteern entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen wurde.

Die Seitenorgane zeigen gleichfalls ein von der normalen Ausbildung wesentlich abweichendes Verhalten. Ein Lateralkanal fehlt, ebenso die Infraorbitalrinne; dagegen findet sich am Kopf ein mit dem der übrigen Fische nicht zu vergleichendes Rinnensystem. Auch besitzt Argyropelecus ein Rinnenkanalsystem, welches jederseits aus einer Mandibularrinne, einer Rückenkantenrinne und einem Supraorbitalkanal besteht. Dieses Rinnensystem beherbergt zahlreiche Nervenendorgane, unter welchen Verfasser — im Anschlufs an Maurer — Endhügel und Endplatten unterscheidet. Erstere finden sich überall häufig, namentlich am Kopf und Vorderrumpf, bald zerstreut, bald in Gruppen, die sich dann wiederum zu Reihen ordnen können. Die Gruppen einer Reihe verschmelzen zuweilen zu einer Endplatte. Am hinteren Augenrande finden sich einige parallele, caudalwärts verlaufende, über die Haut sich erhebende Endwälle. Die Erhebung derselben wird zumtheil durch die grofse Zahl der Zellen, zumtheil durch Wucherung der Lederhaut bedingt. Die Seitenorgane des Kopfes werden vom Facialis, die übrigen vom Lateralis innervirt. Die Betheiligung des Trigeminus an der Innervation ist nur scheinbar, da diesem Nervenfasern aus dem rein sensorischen Ramus buccalis des Facialis zugeführt werden. Verfasser geht noch näher auf den histologischen Bau der in Rede stehenden Organe ein.

Die Gehörorgane sind, wie bereits mehrfach hervorgehoben, bei Argyropelecus mächtig entwickelt. Sie beginnen in der Gegend des Chiasma und erstrecken sich bis zum Ursprung der Vagusgruppe, veranlassen eine starke Ausbuchtung der seitlichen Schädelwandungen und ragen bis zum Schädeldach empor. Utriculus, drei Bogengänge, Sacculus und Lagena sind wohl entwickelt, ein Ductus endolymphaticus fehlt; auch ist weder ein knöchernes noch ein knorpeliges Labyrinth vorhanden, nur eine Andeutung eines solchen in Gestalt von unter die Bogengänge sich schiebenden Spangen. Gegen das Gehirn grenzt sich das Hörorgan durch eine bindegewebige Wand ab. Die Seiten der knorpeligen Schädelwand, die seitlichen Ausbuchtungen, welche die Bogengänge nach aufsen begrenzen, sind membranös verdünnt, auch fehlt hier die Muskulatur, so dafs sie nur vom Integument bedeckt werden. Verfasser hält diese membranösen „Fenster“ für geeignet, die Fortpflanzung von Druckdifferenzen des Wassers bis zum Sinnesepithel zu vermitteln. In den Ampullen des äufseren Bogenganges breitet sich statt einer Crista eine mächtige Macula aus, jedoch ohne Otolithen. Verfasser geht dann auch hier näher auf die Innervation der einzelnen Theile ein.

Die Leuchtorgane erscheinen bei Totalbetrachtung des Thieres als ovale, silberglänzende Gebilde in der schuppenlosen Haut. Sie sind bald einzeln, bald in Reihen geordnet. Meist finden sich ihrer hundert, doch kommen geringe individuelle Schwankungen vor. Jedes Leuchtorgan läfst einen an der Oberfläche liegenden, von aufsen sichtbaren Reflector und einen unter der Oberfläche liegenden, von aufsen nicht sichtbaren Leuchtkörper erkennen. Letzterer besteht aus einer hohlspiegelartigen Flitterschicht mit dahinter liegendem Pigment, Linsenkörper und durchsichtigem Gallertkörper. Zu den einzeln stehenden Reflectoren gehört je ein besonderer Leuchtkörper, während die gruppenweise angeordneten in gröfserer Zahl zu einem grofsen Leuchtkörper gehören. Leuchtorgane der ersten Art sind das prä- und postorbitale, das vordere und hintere operculare und die sechs reihenförmig angeordneten Bauchflankenorgane. Gruppen bilden die Leuchtorgane der Kiemenhaut mit je sechs, die der Kehlgegend mit je sechs, die postopercularen Organe mit je zwei, die der Analgegend mit je 4 Reflectoren. An der Gruppe des Bauchkieles betheiligen sich jederseits je 12 Reflectoren. Am Schwanz liegen ebenfalls zwei Gruppen. Die Leuchtkörper der Gruppen bilden langgestreckte Schläuche. Verfasser glaubt, dafs dieselben durch Verschmelzung einzelner Leuchtkörper enstanden und dafs der Grund für solche Verschmelzung in der durch die starke Entwickelung der Kieferregion bedingten Zusammenschiebung der weiter hinten gelegenen Körpertheile gegeben war. Im Gegensatz zu Brandes fand Verfasser keine an die Leuchtorgane herantretenden Muskeln, welche ein „Herumleuchten“ ermöglichen würden, doch hält er es für wohl möglich, dafs durch die hinter den Hohlspiegeln gelegenen Muskeln eine stärkere Krümmung dieser veranlafst werden könne. Weitere Angaben betreffen die histologische Beschaffenheit dieser Organe. An der Innervation derselben betheiligen sich Facialis, Trigeminus und Spinalnerven.

Jederseits hinter dem Kopfe beginnt eine Muskelzone, welche sich über die Flanken des Rumpfes und Schwanzes nach hinten erstreckt, direct unter der Haut liegt und ungefähr die Form eines ungleichseitigen Dreiecks besitzt. Dieselbe ist gegen das übrige Muskelgewebe durch Bindegewebe abgegrenzt, auch jede Faser ist stark von Bindegewebe umhüllt. Diese eigenartig entwickelte Muskelzone wird vom Spinalnervensystem innervirt. Verfasser vermuthet in derselben ein Abwehrmittel, eine neue Form von elektrischem Organ, welches den nicht sehr schwimmgeübten Fisch gegen Angriffe schütze; doch ist dies einstweilen nur eine Vermuthung.

R. v. Hanstein.

W. Zaleski: Beiträge zur Kenntnifs der Eiweifsbildung in den Pflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1901, Bd. XIX, S. 331—339.)

Herr Zaleski hatte vor einiger Zeit nachgewiesen, dafs in keimenden Zwiebeln Eiweifs gebildet wird (siehe Rdsch. 1898, XIII, 608). Durch weitere Untersuchungen hat er nun gefunden, dafs diese Eiweifssynthese nicht von der Keimung abhängt, sondern dafs die Eiweifsstoffe schon beim Aufbewahren der Zwiebeln im Keller während der sogenannten Ruheperiode eine allmähliche Zunahme erfahren. „Es gehen also im Innern der Zellen der ruhenden Zwiebeln chemische Vorgänge, in diesem Falle die Eiweifsbildung, vor sich, die sich unabhängig von der Keimung oder, genauer gesagt, vom äufseren Wachsthum der Zwiebeln abspielen.“ Diese innere chemische Arbeit ist auch keine nothwendige Bedingung für die künftige Keimung der Zwiebeln, denn diese keimen auch bei weit geringerem Eiweifsgehalt. „Die Keimung der Zwiebel beschleunigt nur in ihren Zellen den Eiweifsbildungsprocefs, der in ungekeimten Zwiebeln sehr langsam und allmählich vor sich geht.“

Verfasser hat dann weiter festgestellt, dafs nach der Zerschneidung der Zwiebeln eine Beschleunigung der Eiweifsbildung eintritt. Dies hängt offenbar mit der Verstärkung der Athmung zusammen, die, wie mehrfach gezeigt worden ist, bei Verletzung eintritt. Die Eiweifssynthese geht nach dem Zerschneiden der Zwiebeln mit so grofser Geschwindigkeit vor sich, dafs in einem Ver-

suche gegen 23,5 % des Stickstoffs nach vier Tagen in eiweifsartige Verbindungen übergeführt worden waren. Die Versuche zeigten deutlich, dafs die Sauerstoffanwesenheit, eine nothwendige Bedingung für die Eiweifssynthese in den Zwiebeln ist; denn in sauerstofffreier Atmosphäre war in zerschnittenen Zwiebeln keine Eiweifsvermehrung zu beobachten. Ferner stellte sich heraus, dafs die Eiweifsbildung dieselbe Gröfse und Schnelligkeit zeigte, wenn die Zwiebeln in vier Theile, wie wenn sie in viele kleine Stücke zerschnitten waren. Die Gröfse der Zerkleinerung, die einen Einflufs auf die Energie der Eiweifsbildung in den Objecten ausübt, erreicht also eine bestimmte Grenze, die nach Ansicht des Verfassers durch die Bedingungen des Sauerstoffverbrauchs regulirt wird.

Aehnliche Versuche, die mit Wurzeln (Daucus Carota, Petroselinum sativum, Apium graveolens) und Knollen (Solanum tuberosum, Dahlia variabilis) angestellt wurden, zeigten, dafs auch in diesen Objecten während der Ruheperiode Eiweifsbildung stattfindet und dafs dieselbe nach dem Zerschneiden mit grofser Geschwindigkeit vor sich geht. So z. B. gingen in einem Versuche mit zerschnittenen Dahliaknollen gegen 9 % Stickstoff nach $1^1/_2$ Tagen in eiweifsartige Verbindungen über, und in einem Versuche mit Wurzeln von Apium graveolens vermehrte sich der Eiweifsgehalt nach 2 Tagen auf 11,4 %.

Was für Stickstoffverbindungen das Material für diese Eiweifsbildung liefert, will Verfasser durch weitere Untersuchungen zeigen. F. M.

Literarisches.

R. Börnstein: Leitfaden der Wetterkunde. VIII und 182 S. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Das vorliegende Werk ist für Leser bestimmt, die der Wetterkunde bisher fern standen. Ohne Voraussetzung besonderer Vorkenntnisse und in mäfsigem Umfange wird alles Wissenswerthe über die Meteorologie in leichtverständlicher Form, doch streng wissenschaftlich, mitgetheilt. Die neueren Forschungsergebnisse wie auch die Resultate der wissenschaftlichen Luftfahrten finden darin genaue Berücksichtigung; in einem Schlufskapitel wird der Witterungsdienst der verschiedenen Länder zusammenfassend dargestellt. — Hoffentlich wird das empfehlenswerthe Buch dazu beitragen, das Interesse für die Wetterkunde, das verständnifsvolle Betrachten der Witterungsvorgänge in einem weiten Kreise anzuregen, und dadurch auch bewirken, dafs die Aussagen falscher „Wetterpropheten“ mit gröfserer Kritik aufgenommen werden. „Jeder“, sagt Verf. in seiner Vorrede, „der mit offenen Augen die Witterung des eigenen Wohnortes verfolgt, kann zum Verständnifs atmosphärischer Vorgänge und zur vermehrten Sicherheit ihrer Vorhersagung beitragen.“ — Die Ausstattung des Buches, dem 17 Tafeln beigegeben sind, verdient alles Lob. P. R.

Carl Burckhardt: Profiles géologiques transversaux de la Cordillère Argentino-Chilienne, stratigraphie et tectonique. Première partie du rapport définitif sur une expéditiou géologique effectuée par Dr. Leo Wehrli et Dr. Carl Burckhardt. (Anales del museo de la Plata, seccion geológica y mineralógica 1900. II, 136 S.)

Die vorliegende Arbeit enthält die Ergebnisse einer geologischen Forschungsreise, welche die Herren Wehrli und Burckhardt im Auftrage des Museums von La Plata 1897 im andinen Grenzgebiete zwischen Argentinien und Chile ausgeführt haben. Sie hatten die Aufgabe, Querprofile durch die Anden aufzunehmen zwischen Curicó und San Rafael, sowie von Mendoza aus längs des Weges nach Uspallata, also im Centralgebiete der chilenisch-argentinischen Anden zwischen den Flüssen Rio Grande (Argentinien) und Rio Colorado (Chile), einem Gebiete, reich sowohl an vulkanischen und gegenwärtigen wie ehemaligen Glacialerscheinungen, wie an sedimentären Gebilden. Nach einer geographischen Einleitung des Herrn L. Wehrli, der auch in einem später erscheinenden zweiten Theile über die allgemeinen geologischen wie petrographischen Ergebnisse dieser Reise berichten wird, erörtert Herr C. Burckhardt die paläontologischen wie stratigraphischen Verhältnisse des durchquerten Gebietes. Zunächst giebt er paläontologische Notizen über die dem Lias, dem Dogger, dem Malm und der Kreide angehörigen Versteinerungen und beschreibt sodann im Detail die gewonnenen stratigraphischen Profile und die einzelnen beobachteten Sedimentärschichten. Des weiteren erörtert er die Beziehungen des jurassischen Gebietes dieser Gegend zum europäischen Jura, bespricht die alpine Facies dieser Juraschichten und streift die Frage der klimatischen Zonen während der Jurazeit. Zum Schlusse schildert er den tektonischen Aufbau des Gebietes im specielleu wie im allgemeinen.

Die Aehnlichkeit der jurassischen Schichten mit denen Europas ist eine sehr grofse, sowohl betreffs der Versteiuerungen und der für Europa charakteristischen Zonen wie auch bezüglich der Schichtenfolge. Unterschiedlich erweist sich nur: 1. der Umstand, dafs hier gewisse europäische Abtheilungen nicht so scharf zu trennen sind, wie z. B. oberer Lias und unterer Dogger, im Bajocien die Zone des Harpoceras Murchisonae und die der Sonninia Sowerbyi, im Malm Kimmeridge und Tithon; 2. dafs gewisse Fossilien in jüngeren Horizonten auftreten als in Europa, wie z. B. Pseudomonotis substriata, typisch für den oberen Lias Europas, hier im unteren Bajocien und 3. dafs Gipsschichten und besonders porphyrische und porphyritische Conglomerate in Verbindung mit gebänderten Sandsteinen hier eine sehr bedeutende Rolle spielen.

Die von Neumayr aufgestellte Behauptung von der Existenz klimatischer Zonen während der Juraperiode und dafs die alpine Facies den 20° S. Br. nicht überschreitet, weist Verf. für Südamerika zurück, denn einmal hat er die alpine Facies für das Bajocien wie für das Tithon, Berriasien und Neocom in diesem Gebiete (etwa 35° S. Br.) nachgewiesen, und zum anderen finden sich hier eine Menge litoraler europäischer Formen wie Pecten, Posidonia, Pseudomonotis, Isocardia, Pleuromya, Gryphaea, von denen es bei Neumayrs Annahme einer äquatorialen Zone unerfindlich wäre, wie sie nach Südamerika hätten gelangen können.

Zur Frage einer prätithonischen Erosion, die in Argentinien nach Tornquists Annahme das Callovien und höhere Horizonte zerstört habe, bemerkt Verf., dafs diese fraglichen Conglomerate gar nicht zum Tithon gehören, sondern zum unteren Malm und von den Schichten des Kimmeridge überlagert werden. Auch ruht im allgemeinen das Tithon gar nicht auf Schichten des Bajocien oder des Lias, sondern dazwischen lagern fossilführende Schichten des Callovien und des Kimmeridge, und die noch fehlenden Schichten des Oxford, Corallien und Bathonien sind vermuthlich ersetzt durch die Gipse und die fossilleeren, porphyritischen Conglomerate. Dagegen sprechen verschiedene Umstände für eine eventuelle Erosionsperiode zur obereu Doggerzeit. Aus dem Facieswechsel der jurassischen Schichten im Westen (litoral), Centrum (marin) und Osten (litoral) der Cordillere folgert Verf. für diesen Theil des andinen Gebietes die Existenz eines Golfes des Jurameeres, ungefähr von der Breite des heutigen Gebirges, der, etwa zur Zeit des Oxford, vielleicht von Eruptivmassen vom offenen Meere abgeschnitten wurde, so dafs es innerhalb der entstandenen Lagune zu jenen mächtigen Gipshildungen kam, die sich ost- und westwärts mehr und mehr auskeilen. Vom Kimmeridge an war sodann das Land wieder unter den Meeresspiegel gesunken, ja das Meer überschritt zumtheil die alten Küsten. Während der Kreidezeit trat dann wieder eine allmähliche Hebung des Landes ein, besonders im centralen Theile des Ge-

bietes, welches auch wohl schon in der oberen Kreidezeit Festland ward.

Der tektonische Aufbau des erforschten Gebietes ergiebt sich aus den Querprofilen des Verf. Gemäfs der der Schule Heims entstammenden Ansichten des Schweizer Autors setzt sich der Aufbau der Cordillere aus einer Reihe von Syn- und Antiklinalen zusammen mit zumtheil nach W überschohenen Falten, deren Einzelheiten er schildert. Aus seinen allgemeinen Betrachtungen, die er daran knüpft, sei nur hervorgehoben, dafs im Vergleich mit den Verhältnissen unserer Alpen der Zusammenschuh hier ein weit geringerer ist, und infolge dessen die Falten viel einfacher und regelmäfsiger sind, ein Centralmassiv fehlt und der Faltungsprocefs nicht imstande war, auch ältere Schichten emporzuheben, so dafs hier fast ausschliefslich jurassische Schichten dahei inhetracht kommen. Zusammenfassend sei noch bemerkt, dafs sich bei dem Querprofil im grofsen nnd ganzen fünf Zonen von E nach W unterscheiden lassen: 1. am Ostrande der Cordillere eine grofse cretacäische Synklinale; 2. jurassische weite und im wesentlichen rechtsseitige Falten (Rio Grande); 3. enge Falten, im wesentlichen aus porphyritischen Conglomeraten jurassischen Alters gebildet und überlagert von vulkanischen Massen (Centralgebiet); 4. dioritische Gesteine nnd gefaltete Conglomerate mit einer Decke andesitischer Gesteine (Thal des Rio Colorado); 5. verschiedenartige vulkanische Gesteine (Westrand der Cordillere). A. Klantzsch.

W. Haacke und **W. Kuhnert**: Das Thierleben der Erde. II. Band. Das Thierleben Asiens, Amerikas und Australiens. 632 Seiten mit 193 Abbild. u. 39 Tafeln. Lex. 8. (Berlin, Oldenbourg.)

Von diesem Werke liegt nunmehr der zweite Band fertig vor, der, wie der Titel erkennen läfst, den gröfsten Theil der aufserenropäischen Thierwelt zur Darstellung bringt. Mehr noch als im ersten Bande treten die heiden höchsten Klassen der Wirbelthiere, vor allem die Säugethiere in den Vordergrnnd der Darstellnng. Von Reptilien, Amphihien und Fischen sind nnr relativ wenig, dnrch irgendwelche hesonderen Umstände anffallende Formen in Wort nnd Bild vorgeführt, so dafs ein völliges Fehlen dieser Abschnitte dem Buche keinen wesentlichen Eintrag gethan hahen würde. Von Wirbellosen sind nnr ganz wenige Vertreter des Arthropodenstammes herücksichtigt. So ist es also vor allem die den Laien ja anch znnächst interessirende höhere Thierwelt, deren Lehen das Werk zn schildern unternimmt.

Ein glücklicher Gedanke des Verf. war es, jeden gröfseren Abschnitt zunächst mit einer allgemeinen Schilderung des Landschafts- und Vegetationscharakters des in Rede stehenden Gehietes zu eröffnen. Wo eigene Anschauung dem Verf. nicht zn Gehote stand, hat sich derselbe im wesentlichen an die pflanzengeographischen Schilderungen Schimpers angeschlossen. Diese kleinen, einleitenden Abschnitte sind hei geschickter und angemessener Auswahl des Stoffes recht anschaulich gehalten nnd geben recht gnte Bilder von den so mannigfachen äufseren Bedingungen des Thierlehens.

Eine gleiche Anerkennung darf den Einzelschilderungen des Thierlebens gezollt werden. Die Aufgahe, die hier auf verhältnifsmäfsig engem Raume zn lösen war, war keine leichte, nnd — wie bereits in der Besprechnng des ersten Bandes (Rdsch. XVI, 206) hervorgehoben — in einzelnen Fällen wird man immer über das, was zn herücksichtigen, nnd das, was fortznlassen ist, verschiedener Meinung sein können. Dafs Verf. von Citaten und Quellenangaben mit Rücksicht auf den znr Verfügung stehenden Raum ahge sehen hat, wird bei dem populären Charakter des Werkes nicht mifsbilligt werden können. Dafs Herr Haacke Selhstbeobachtetes nnd aus anderen Qnellen Geschöpftes so einheitlich zusammengearbeitet hat, dafs man seiner lehendigen Schilderung nicht anmerkt, wo er ans eigener Anschaunng und wo er aufgrund fremder Berichte schildert, gereicht seiner Darstellung zum Lobe. Auch wird man ohne weiteres damit einverstanden sein können, dafs Verf. in einem für das grofse Puhlicum bestimmten Buche den systematischen Fragen nicht allzu grofses Gewicht beilegt, und die Frage, oh eine bestimmte Localform als Art oder Unterart anznsehen sei, als eine Frage zweiten Ranges behandelt.

Befremdlich erscheint die Anordnung der einzelnen Welttheile. Statt des mit Europa nnd namentlich mit Asien durch so viele geographische Beziehungen verknüpften Afrika schliefst Herr Haacke an Asien zunächst Amerika und Australien an. Verf. rechtfertigt dies in seinem Vorwort damit, dafs Afrika „bei grofser Mannigfaltigkeit der Formen die einheitlichste Thierwelt“ habe und sich am ersten dazu eigne, „eine Schilderung der Thierwelt eines Erdtheils in möglichst systematischer Reihenfolge zu geben“. Inwieweit diese Erwägung die abweichende Anordnung rechtfertigt, wird sich erst bei Abschlufs des Werkes übersehen lassen.

Innerhalb jedes Erdtheiles unterscheidet Verf. gröfsere Faunengebiete, wobei er sich, soweit möglich, an die allgemein hekannten geographischen Abgrenzungen hält, selbst wenn dadurch einheitliche geographische Gebiete — wie z. B. das Mittelmeergebiet — zerrissen werden. Hiermit soll dem Laien die Orientirnng erleichtert werden.

Gleichzeitig mit den Schlufslieferungen des zweiten Bandes ist die noch zum ersten Bande gehörige allgemeine Einleitung über den Bau des thierischen Körpers zur Ansgabe gelangt. Dieselbe ist im wesentlichen eine stark verkürzte Wiedergahe der kleinen Schrift des Verf., welche vor einigen Jahren unter dem Titel „Ban und Leben des Thieres“ in der Teubnerschen Sammlnng „Aus Natnr und Geisteswelt“ erschien. Anknüpfend an Beobachtnngen, wie sie sich bei einem Spaziergang in der Lüneburger Heide aufdrängen, erörtert Verf. die Anpassung des Thierkörpers an seine Umgehnng, die Bedeutnng der wichtigeren Organe, den allgemeinen Aufbau des Thierkörpers, die Structur der Zelle, die Fortpflanznng in ihren verschiedenen Arten n. dergl. m. Referent kann sich des Eindruckes nicht erwehren, dafs Verf. hier zn viel zumtheil ziemlich verwickelte Probleme streift oder nur skizzenhaft erläntert, deren Bedeutnng dem Laien durch eine derartige Besprechung doch nicht klar werden kann nnd die mit dem speciellen Inhalt des Buches nnr in lockerer Beziehung stehen. Das Problem von der Bedeutnng des Zellkerns und der Zellwände läfst sich doch nicht so in wenigen Zeilen erledigen. Die Art, wie am Beispiel des Schnees der Unterschied zwischen Organismen nnd anorganischen Körpern erläutert wird, ist doch wohl auch wenig gründlich. Andererseits hätte die Erörterung über die Reihen-, Neben- nnd Schachtelstücke dem Leser wohl erspart bleiben können, wie auch die vielfachen Hinweise auf die dem Laien zumtheil völlig nnbekannten niederen Thiere in einem Buche, welches sich fast ausschliefslich mit den höheren Wirbelthieren beschäftigt, nicht gerade nothwendig nnd ohne bildliche Erläuterung wohl kaum von Nntzen ist. Manche der von Herrn Haacke herangezogenen Vergleiche sind nicht recht glücklich, so z. B. der des Sehorgans mit einer Pulvermine, hei welchem das Tertinm comparationis doch ziemlich äufserlich ist. Wenn Verf. von den anscheinend bedentungslosen rudimentären Organen sagt, sie hätten „mindestens den Zweck, eine durch die benachbarten Organe gelassene Lücke ansznfüllen“, so ist damit nicht gerade viel für das Verständnifs gewonnen, nnd wenn er weiterhin gegen die Bezeichnnng der Protozoen als „Organismen ohne Organe“ Einspruch erhebt, denn die Organe eines solchen Thieres seien „die Stoffe, aus welchen dieses Lehewesen besteht“, so hätte wenigstens hinzugesetzt werden müssen, dafs Verf. hier mit dem Wort Organ einen anderen als den allgemein angenommenen Begriff

verbindet. Auch die stark hervortretende teleologische Ausdrucksweise des Verf. hält Ref. gerade in einem populären Werke für nicht ganz unbedenklich, weil der Laie unter Zweck und Zweckmäfsigkeit doch leicht etwas anderes versteht, als man in der Biologie im allgemeinen darunter verstanden haben will. R. v. Hanstein.

C. Schröter: Die Palmen und ihre Bedeutung für die Tropenbewohner. (Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich auf das Jahr 1901.)

In diesem 103. Stück der altehrwürdigen Publication der Züricher naturforschenden Gesellschaft giebt Herr Schröter eine anziehende Darstellung von dem Bau, der Verbreitung und der Verwendung der Palmen, unter Beifügung von einigen hübschen, photographischen Palmenbildern nach Aufnahmen des Verf. und des Herrn M. Pernod. Wer die Schilderung des Verf. von der mannigfachen Ausnutzung der Palmen durch die Tropenbewohner liest, wird ihm darin beistimmen, dafs Linné wohl Recht zu geben sei, „wenn er die Palmen nicht nur in Ansehen ihres königlichen Wuchses, sondern auch in ihrer Eigenschaft als unerschöpfliche Wohlthäter der Menschen Principes plantarum, die Fürsten des Pflanzenreichs, nennt...“. Die Palme gewährt dem Tropenbewohner „Materialien zum Bau seiner Hütte: Pfosten, Wände, Bedachung und Jalousien; zur Verfertigung seiner Hausgeräthe: Körbe, Teller, Siebe, Stuhlsitze, Matten, Wiegen, Backtröge, Wassergeschirre, Schränke, Schubladen, Polstermaterialien, Seile, Schnüre und Korkstöpsel. Sie verschafft ihm seine Kleidung, Sandalen, Hüte, mannigfache Kleidungsstücke und Schmuck. Sie speist ihn und tränkt ihn, denn sie bietet ihm stärkemehlreiche und ölreiche Früchte, nahrhafte Getränke, Gemüse, süfsen Saft und Wein, Sago, Gewürz und Kaumittel. Sie dient seinem Verkehr und Handel, sie hilft ihm Brücken bauen und Schiffe lenken und läfst ihn seine Gedanken aufzeichnen, sie liefert ihm Packmaterial für Kaffee, Tabak und Zucker. Sie vertheidigt ihn gegen seine Feinde und hilft ihm auf der Jagd: Die mannigfachsten Waffen (Bogen, Blasrohre, Pfeile, Speere, Keulen) stellt sie ihm her“.

Die Symbolik der Palme, auf die Verf. zum Schlufs eingeht, hätte sich leicht noch reicher ausgestalten lassen. Sollte übrigens bei dem „altberühmten delischen Orakel“ auf S. 31 nicht eine Verwechselung mit dem delphischen vorliegen? So sehr berühmte Orakelsprüche sind doch wohl von Delos nicht ausgegangen. Die eine Palme, die dort wuchs, „am Opferaltar des Apollo“, spielt in der griechischen Mythologie auch eine gröfsere Rolle, als die Darstellung des Verf. erkennen läfst. — Palmkätzchen sind bei uns zu Lande meist die Blüthenstände von Salix caprea; Salix daphnoides kommt hier kaum inbetracht. F. M.

Fünfter internationaler Zoologen-Congrefs.

Berlin, 12. bis 16. August 1901.

(Schlufs.)

Eine Anzahl weiterer Mittheilungen bezogen sich auf neue und verbesserte Untersuchungsmethoden. Färbung von Bacillen intra vitam durch Methylenblau demonstrirte Herr Certes (Paris); einige neue mikrotechnische Vorrichtungen erläuterte Herr v. Apathy (Klausenburg); über eine bequeme Methode zur Beobachtung der Entwickelung coloniebildender Tunicaten sprach Herr Pizon (Paris).

Die noch nicht erwähnten Vorträge behandelten Themata der speciellen Zoologie. Hierher gehörte die Demonstration japanischer Hexactinelliden durch Herrn Ijima (Tokyo) und die Beiträge des Herrn F. E. Schulze zur Histologie der Hexactinelliden (Kragengeifselzellen mit sehr langen Collaren); die Mittheilung des Herrn Mac Bride (Montreal) über die Entwickelung von Echinus esculentus, die Demonstration von Callinera und Polypostia durch Herrn Bergendal (Lund), die Vorträge des Herrn Railliet (Paris) über eine neue Cestodenlarve, Osawa (Tokyo) über japanische Borstenwürmer, welche ähnliche Lebenserscheinungen wie der Palolowurm zeigen, und Woltereck (Leipzig) über zwei verschiedene Entwickelungstypen von Polygordius.

Eine Reihe weiterer Vorträge behandelten einzelne Insectengruppen. Herr Absolon (Prag) sprach über die apterygoten Insecten der Höhlen Europas, mit besonderer Berücksichtigung der von ihm specieller durchforschten mährischen Höhlen, und gab eine Uebersicht über die charakteristischen Merkmale der höhlenbewohnenden Collembolen und ihre Beziehungen zu den oberirdischen Faunen; Herr Jordan (Tring) sprach zur Morphologie und Klassifikation der Schmetterlinge, unter besonderer Betonung der Homologie der Sternaltheile; Herr Hauchecorne (Berlin) legte einige abnorm gefärbte Schmetterlinge, Herr Breddin (Halle a. S.) ein auffällig gebildetes Exemplar von Melolontha vulgaris vor. Herr Langhoffer (Zagreb) sprach über die Mandibel der Dolichopodiden sowie über den Blumenbesuch der Bombyliden, Herr Wasmann (Luxemburg) machte, unter Vorlegung von Präparaten, Mittheilungen über die vor einiger Zeit von ihm aufgefundene Dipterengattung Termitoxenia (vergl. Rdsch. XV, 603), welche er für proterandrisch-hermaphroditisch erklärt und nach ihrer Entwickelungsweise in zwei Untergattungen theilt, deren eine riesige Eier ablegt, aus welchen direct die stenogastre Imagoform ausschlüpft, während bei der anderen die Entwickelung ganz im Mutterleibe erfolgt. Ein Larvenstadium fehlt, aus der stenogastren entwickelt sich die physogastre Imagoform.

Mit der Anatomie der Mollusken beschäftigten sich folgende Redner: Herr St. Hilaire (St. Petersburg) sprach über die Structur der Speicheldrüsen verschiedener Gasteropoden, Herr Simroth (Leipzig) über die Verdauungswerkzeuge der Weichthiere, Herr Babor (Prag) zur Histogenese von Bindesubstanzen bei Weichthieren, Herr Pelseneer (Gand) über die Hirnhöhlen der Pulmonaten. Derselbe Redner machte Mittheilungen über die Neomenien der belgischen antarktischen Expedition. Ueber Züchtung einer Hungerform von Limnaea palustris, die er für identisch mit L. truncatula hält — wogegen in der Discussion Bedenken erhoben wurden —, berichtete Herr Brockmeier (München-Gladbach). Den Parasitismus der Anodonta-Larven studirte Herr Faussek (St. Petershurg); über ein intrapallial gelegenes Leuchtorgan bei Cephalopoden (Pterygioteuthis, Enoploleuthis) berichtete Herr Hoyle (Manchester); über den Zusammenhang zwischen der Lobenbildung einiger Ammoniten mit ihrer — nach Ansicht des Redners — wahrscheinlich kriechenden Lebensweise sprach Herr Solger (Berlin).

Für die Abstammung der Wirbelthiere von den Palaeostraken, die schon vor einigen Jahren von Gaskell verfochten wurde (vergl. Rdsch. XII, 83), trat, unter theilweise abweichender Deutung der Homologien, Herr Patten (Hannover, U. S.) in einem durch Projectionsbilder erläuterten Vortrage ein. Ueber Cyclostomen der südlichen Halbkugel, insbesondere über die Entwickelung von Geotria chilensis sprach Herr Plate (Berlin); über Lebensweise und systematische Stellung von Comephorus baikalensis Herr v. Zograf (Moskau). Herr Wolterstorff (Magdeburg) legte Tafeln zu seinem im Erscheinen begriffenen Werke über die Modelen der alten Welt vor; Herr Thon (Prag) sprach über Bionomie und Entwickelungsgeschichte von Hyla arborea.

Ueber die Beurtheilung des Nutzens und Schadens insectenfressender Vögel sprach Herr Eckstein (Eberswalde). Herr v. Lucanus (Berlin) gab aufgrund aëronautischer Beobachtungen an, dafs Vögel selten in Höhen von mehr als 400 m über dem Boden getroffen werden. In 1600 m Höhe ausgesetzte Brieftauben vermochten nicht

zu fliegen, sondern fielen herab. Wiederholung ähnlicher Beobachtungen dürften wichtige Aufschlüsse über die Höhe des Vogelzuges geben. Herr Deditius (Schöneberg-Berlin) erörterte die Akustik des Stimmorgans der Vögel; Herr Kleinschmidt (Volkmaritz) legte Variationen von Eulenschädeln vor und forderte zur Untersuchung ähnlicher Fälle bei anderen Thieren auf. Herr Rohweder (Husum) zeigte einen Albino von Calamodus schoenobaenus mit völlig pigmentlosem Gefieder, Graf v. Berlepsch eine Anzahl neuer amerikanischer Vögel vor. Herr Blaauw ('s Graveland) machte Mittheilungen über die Zucht der Eidereute und der Wekaralle.

Ueber lebende und ausgestorbene Säugethiere Madagascars sprach Herr Forsyth-Mayor (London), der ferner einen Bericht des Herrn Andrews über fossile Pohoscidier in untertertiären Ablagerungen Aegyptens mittheilte. Den Schädel eines bisher ganz unbekannten, in die Verwandtschaft der Giraffe und des Helladotherium gehörigen, afrikanischen Säugethieres (Okapia johnstoni), von welchem ein Fell und zwei Schädel im Besitz des Londoner Museums sind, legte Herr Sclater (London) vor. Herr Schillings (Düren) führte eine gröfsere Anzahl nach an Ort und Stelle aufgenommenen Photogrammen hergestellter Projectionsbilder afrikanischer Säugethiere vor und fügte kurze biologische Erläuterungen bei. Zwei Vorträge des Herrn A. Rörig (Frankfurt a. M.) behandelten die Correlationen der Geweihe mit anderen Organen der Cerviden und die Phylogenie des Cervidengeweihes (vergl. Rdsch. XIV, 475 u. XV, 274). Herr W. Blasius (Braunschweig) legte den Schädel einer alten Ricke mit einer infolge traumatischen Reizes durch einen Glassplitter entwickelten rechtsseitigen Geweihstange vor. Ueber die Jugendfärbung von Cercopithecus albigularis sprach Herr Schäff (Hannover).

Herr Branco (Berlin) sprach über vorgeschichtliche Menschenreste. Das Fehlen fossiler Reste, welche mit Sicherheit als Ahnen des Menschen angesprochen werden können, die Unsicherheit betreffs des Alters vieler prähistorischer Skelettheile sowie der Umstand, dafs die ältesten menschlichen Skelette den heutigen bereits völlig gleichen, erschweren die Klarlegung der Urgeschichte unseres Geschlechtes sehr. Die Fortentwickelung hat sich nicht in den Knochen, sondern im Gehirn vollzogen und ist deshalb an den fossilen Funden nicht nachzuweisen. Gegen die neuerdings von Klaatzsch vertretene Annahme, dafs Mensch und Menschenaffe sich bereits in sehr früher Zeit von einander getrennt haben, spricht das Vorkommen einer discoidalen Placenta bei beiden Gruppen und der Umstand, dafs nur die Blutkörper der Anthropoiden von dem menschlichen Blut bei gegenseitiger Mischung nicht aufgelöst werden. Die Frage einer möglichen Kreuzung zwischen Menschen und Menschenaffen streifend, wirft Redner die Frage auf, ob wir in dem viel umstrittenen Pithecanthropus vielleicht das Resultat einer solchen zu erblicken haben.

Endlich sei noch erwähnt, dafs in einer besonderen Section für Nomenclatur die Herren F. E. Schulze (Berlin) und Stiles (Washington) Bericht erstatteten über die Thätigkeit der Commissionen für Nomenclatur und Terminologie. In derselben Section sprachen die Herren Bernard (London) über Nomenclatur und Descendenzlehre, Hartert (Tring) über eine unabweisbare Aenderung in der ornithologischen Nomenclatur und Reichenow (Berlin) über Begriff und Benennung der Subspecies. Herr Klunzinger (Stuttgart) rügte sprachlich unzulässige Worthildungen in der zoologischen Terminologie. Herr Field (Zürich), der in einem Zimmer den Zettelkatalog des Concilium bibliographicum aufgestellt hatte, machte den Vorschlag zu einer Registrirung aller systematischen Namen gleich nach ihrer Veröffentlichung; die Versammlung stimmte diesem Vorschlage zu. Das Concilium bibliographicum wird die Einrichtung des Registers einleiten.

Während der Verhandlungen wurden vom Congrefs die folgenden Resolutionen angenommen:

Der V. Internationale Zoologen-Congrefs tritt für alle Bestrebungen zur Erhaltung der durch die Kulturfortschritte bedrohten, unschädlichen, höheren Thierarten befürwortend ein.

Der V. Internationale Zoologen-Congrefs hält es für sehr wünschenswerth, zur Erforschung der Höhe des Vogel- und Insectenzuges sämmtliche Staaten aufzufordern, ihren Luftschiffer-Abtheilungen Beobachtungen der durchziehenden Vögel und Insecten in verschiedener Höhe anzuempfehlen und anläfslich der Ballonfahrten Aufflugversuche anzustellen.

Ferner wurden eine Anzahl die Orientirung, Anordnung und Bezeichnung von Figuren in zoologischen Publicationen betreffende Vorschläge der Terminologie-Commission angenommen.

Der Preis des Kaisers Nicolaus II. wurde Herrn Oudemans (Amsterdam) zuerkannt.

In der Schlufssitzung des Congresses, dessen Mitgliederzahl (604) die aller vorhergehenden Zoologen-Congresse übertraf, wurde beschlossen, den sechsten internationalen Congrefs in der Schweiz abzuhalten, und es wurde Herr Studer (Bern) zum Vorsitzenden desselben gewählt. Nachdem darauf Herr Blanchard (Paris) den Behörden, der Stadt und der Congrefsleitung den Dank des Congresses ausgesprochen, wurde nach einer Erwiderung des Herrn Moebius und nach kurzen Ansprachen des Cultusministers Dr. Studt und des Herrn v. Graff (Graz) der fünfte Zoologen-Congrefs geschlossen.

Eine gröfsere Anzahl der Mitglieder folgte einer vom Hamburger Senat und der dortigen zoologischen Gesellschaft ergangenen Einladung nach Hamburg, woselbst das sehr reichhaltige und übersichtlich geordnete naturwissenschaftliche Museum, das Landesmuseum zu Altona — in welchem alle ausgestellten Thiere in sehr instructiver Weise zu natürlichen, biologischen Gruppen zusammengestellt sind — und der zoologische Garten besichtigt wurden. Den Schlufs bildete eine Fahrt nach Helgoland zum Besuch der biologischen Station und des noch jungen Nordseemuseums, welches aufser der reichhaltigen Gaetkeschen Vogelsammlung namentlich durch die vollständigen Entwickelungsserien verschiedener Fische, Krebse u. s. w., die anschauliche Vorführung ihrer Ernährungsweise durch Ausstellung des Mageninhalts einer Anzahl von Fischen sowie eine Reihe lehrreicher biologischer Gruppen bemerkenswerth ist. Einer beschränkten Anzahl von Mitgliedern war Gelegenheit zur Theilnahme an einer Dredgefahrt gegeben, während andere zur Ebbezeit die entblöfsten Klippen besuchten.

Während der Tagung des Congresses in Berlin waren die zoologischen Sammlungen und Institute, das Aquarium, die Urania und der zoologische Garten den Congrefsmitgliedern geöffnet. Letzterer veranstaltete dem Congrefs einen besonderen, sehr glänzenden Empfang. Die städtischen Behörden Berlins und der Hamburger Senat empfingen die Congrefsmitglieder in den Festräumen ihrer Rathhäuser, von der Congrefsleitung wurde am ersten Tage eine Rundfahrt auf den Havelseen dargeboten. Auch die Hamburger zoologische Gesellschaft und die Direction der Hamburg-Amerika-Linie hatten Einladungen ergehen lassen.

Im Reichstagsgebäude waren während des Congresses eine Anzahl von Präparaten, Modellen und Zeichnungen theils von einzelnen Mitgliedern, theils von Handlungen ausgestellt. Besondere Erwähnung verdient die von Herrn Ijima (Tokyo) ausgestellte, prächtige Collection japanischer Hexactinelliden. R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 2. September. E. Sarrau: Sur l'application des équations de Lagrange aux phénomènes électrodynamiques

et électromagnétiques. — Georges Humbert: Sur la transformation quadratique des fonctions abéliennes. — Védie adresse une Note: „Sur les maxima et minima magnétiques et calorifiques des rayons solaires.“ — Delaurier adresse une Note intitulée: „Resolutions du problème de la navigation aérienne.“ — Le Secrétaire perpétuel signale un Volume portant pour titre: „Association française pour l'avancement des Sciences, Compte rendu de la 29e Session. Paris 1900. 2e Partie: Notes et Mémoires.“ — Rambaud et Sy: Observations de la comète d'Encke, faites à l'Observatoire d'Alger. — G. Tzitzéica: Sur la déformation continue des surfaces. — G. Koenigs: Esquisse d'une théorie générale des mécanismes. — R. Liouville: Sur l'équilibre des corps élastiques. — Ch. Fremont: Évaluation de la résistance à la traction de l'acier, déduite de la résistance au cisaillement. — L. Léger et O. Duboscq: Sur les premiers stades du développement de quelques Polycystidées. — Armand Billard: De la scissiparité chez les Hydroides. — J. D. Catta et A. Maige: Sur l'apparition du Rot blanc (Charrinia diplodiella) en Algérie. — A. Jurie: Sur un cas de déterminisme sexuel produit par la greffe mixte. — H. Tival adresse une Note intitulée: „Application des ondes électriques à la transmission des variations lumineuses.“ — Molinié adresse une Note relative à la „Surproduction du maïs“.

Vermischtes.

Ueber Edisons neue secundäre Batterie, deren Leistungen bisher in der Tagespresse überschwenglich gerühmt worden sind und für die Technik der Motorwagen von umwälzender Bedeutung sein sollten, bringt die „Nature“ vom 4. Juli (Vol. LXIV, p. 241) eine einem Vortrage des Dr. Kennelly entnommene Beschreibung, der wir die nachstehenden Daten entlehnen. Das Edisonsche secundäre Element besteht, abweichend von den bisherigen Accumulatoren, aus Eisen und Nickeloxyd. Das wirksame Material der negativen Platte der Zelle besteht aus Eisen, das der positiven Platte aus einem Superoxyd des Nickels, welchem wahrscheinlich die Formel NiO_2 zukommt; das Eisen entspricht somit dem schwammigen Blei und das Nickeloxyd dem Bleisuperoxyd der Bleiaccumulatoren. Als Elektrolyt dient eine wässerige Lösung, welche etwa 20 Gewichtsprocent kaustisches Kali enthält. Die E. M. K. dieser Combination ist bei voller Ladung etwa 1,50 V. und sinkt auf etwa 1,15 V. bei beendeter Entladung; das Eisen ist dann oxydirt und das Nickeloxyd reducirt. Soll nun das Element aufs neue geladen werden, dann mufs man den Sauerstoff von der Eisenplatte zurück zur Nickelplatte durch die Lösung hindurchführen. Mechanisch sind die beiden Platten gleich construirt, sie unterscheiden sich nur durch das wirksame Material. Sie bestehen nämlich aus dünnen Stahlblechen (etwas über 0,5 mm dick), in welchen drei Reihen von je acht rechteckigen Löchern oder Fenstern ausgestanzt sind zur Aufnahme der wirksamen Körper in Form von Kuchen; die positiven Kuchen werden hergestellt aus einem Gemisch einer feinvertheilten Eisenverbindung mit dem gleichen Volumen dünner Graphitflocken, die durch starken Druck zusammengepreſst werden, die negativen sind in gleicher Weise hergestellt, nur ist statt der Eisenverbindung eine Nickelverbindung genommen. Die Platten sind durch dünne, durchbohrte Kautschukscheiben von einander getrennt und stehen in einem Stahlkasten, der mit der Kalilösung gefüllt ist. Geladen wird das Element durch einen Strom, der von der Nickel- zur Eisenplatte durch die Flüssigkeit geht. Ueber die Leitungsfähigkeit dieses Elementes fehlen noch eingehende Prüfungen; einige von Herrn Kennelly ausgeführte Versuche scheinen jedoch zu gunsten der neuen Zelle zu sprechen, die sich zunächst durch gröfsere Leichtigkeit vor den Bleiaccumulatoren auszeichnet.

Personalien.

Ernannt: Der Docent der Physik Dr. Hermann Simon in Frankfurt a. M. zum aufserordentlichen Professor für Physik und Elektrotechnik an der Universität Göttingen; — Privatdocent für angewandte Mathematik und Physik an der Universität Halle Dr. Ernst Neumann zum aufserordentlichen Professor an der Universität Breslau; — Herr W. J. Pope zum Professor der Chemie an der neuen Municipal School of Technology in Manchester; — Docent R. M. Ferrier zum Professor der Technologie am University College, Bristol; — Dr. J. B. Overton zum Professor der Botanik am Illinois College, Jacksonville; — Dr. J. H. Hamburger zum Professor der Physiologie an der Universität Groningen; — Dr. Th. L. Watson zum Professor der Geologie und Botanik an der Denison University, Granville, Ohio.

Berufen: Der aufserordentliche Professor der Physik Dr. Julius Precht in Heidelberg an die technische Hochschule in Hanuover.

Gestorben: Am 29. Juli der Professor der Marine-Akademie Josef Luksch, 64 Jahre alt; — am 15. September der frühere ordentliche Professor der Botanik an der Universität Erlangen, Dr. Max Reess, 56 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Wie schon früher erwähnt (Rdsch. XVI, 116), hat Herr M. Wolf im Jahre 1899 an den photographischen Bahnspuren des Planeten (345) Tercidina Intensitätsänderungen bemerkt, die auf periodische Lichtschwankungen wie beim Eros hindeuteten. Im Frühjahre 1901 schien dagegen das Licht der Tercidina nach Wolf und Hartmann (Rdsch. XVI, 388) im wesentlichen constant zu sein, wenigstens zeichnete der Planet auf den photographischen Platten seinen Weg als gleichmäfsige Linie ab. Auf der Harvardsternwarte wurde die Tercidina am 14., 15. und 16. Mai von Herrn O. C. Wendell am 15-Zöller photometrisch untersucht. Die Beobachtungen dauerten jedesmal etwa $1^3/_4$ Stunden. Am 14. Mai betrug die Helligkeitsdifferenz der am meisten von einander abweichenden Messungen 0,05 Gröfsen, am 15. war sie 0,06 Gröfsen. Dagegen fand am 16. Mai eine deutliche und ganz regelmäfsige Lichtabnahme um 0,29 Gröfsen statt, die sich nur durch eine wirkliche Helligkeitsänderung des Planeten Tercidina erklären läfst. (Astr. Nachr. Nr. 3739.)

Am 17. Oct. wird um 6 h 35 m mitteleurop. Zeit der Stern ξ Ophiuchi (5. Gr.) für Berlin um 8″ südlich vom Moudrande stehen. Für nördlicher gelegene Orte wird eine kurze Bedeckung des Sterns durch den Mond eintreten.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus sind im November 1901 zu erwarten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
20. Nov.	S Sculptoris .	6,5.	0 h 10,3 m	— 32° 37′	366 Tage
29. „	R Sagittarii .	7,0.	19 10,8	— 19 29	269 „
30. „	U Cygni . . .	7,5.	20 16,5	+ 47 35	463 „

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 481, Sp. 2. Z. 19 von oben lies „charakterisiren“ statt „chakterisiren“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 10. October 1901. Nr. 41.

F. J. Micheli: Einfluſs der Temperatur auf das von den phosphorescirenden Körpern ausgestrahlte Licht. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1901 [4], t. XII, p. 5—34.)

Ueber den Einfluſs der Temperatur auf das Licht der phosphorescirenden Körper sind schon zahlreich qualitative Untersuchungen ausgeführt; sie hatten ergeben, daſs die Anfangsstärke, die Geschwindigkeit des Erblassens und die Brechbarkeit des Phosphorescenzlichtes sich bei verschiedenen Temperaturen verschieden verhalten, aber nicht in derselben Weise für alle Körper. Ferner hatte sich ergeben, daſs die Körper nach vorangegangener Erregung nur zwischen bestimmten Temperaturgrenzen leuchten, die gleichfalls für verschiedene Substanzen variiren. Wenn man innerhalb dieser Grenzen den vorher durch Licht erregten Körper erhitzt, so nimmt die Intensität des ausgesandten Lichtes zu, aber gleichzeitig wird die Schnelligkeit des Verschwindens gröſser. Körper (erdalkalische Sulfide), die bei gewöhnlicher Temperatur zu leuchten aufgehört und die man längere Zeit im Dunkeln aufbewahrt, fangen ohne vorherige Erregung wieder zu leuchten an, wenn man sie erwärmt, und andererseits hören sie sofort zu leuchten auf, wenn man sie plötzlich in eine Kältemischung (—79°) taucht; herausgenommen leuchteten sie weiter. Die Aenderung der Brechbarkeit des Phosphorescenzlichtes mit der Temperatur war gleichfalls sehr verschieden gefunden worden. Manche Sulfide senden um so brechbarere Strahlen aus, je tiefer die Temperatur ist, andere zeigen innerhalb weiter Temperaturgrenzen nur geringe Farbenänderungen, und bei noch anderen nimmt die Brechbarkeit zu bei steigender Temperatur; letzteres scheint der häufigste Fall zu sein.

Spärlicher waren bisher quantitative Untersuchungen dieser Erscheinung; eine diesbezügliche vom Verf. im Berliner physikalischen Institut ausgeführte Arbeit soll daher hier kurz besprochen werden.

Zur Messung wurde das Martenssche Polarisationsphotometer verwendet. Das zu untersuchende Licht wird ebenso wie das Vergleichslicht polarisirt und durch Drehung eines Nicols werden die Intensitäten beider Lichter gleich gemacht; die Intensität der zu untersuchenden Quelle ist dann direct proportional dem Quadrate des Winkels, den man am graduirten Kreisen des Nicols ablesen kann. Als Vergleichsquelle diente eine kleine Glühlampe, deren Licht durch farbige Gläser mit dem zu untersuchenden Phosphorescenzlichte möglichst gleichfarbig gemacht wurde. Die phosphorescirenden Körper wurden durch das Licht einer Bogenlampe erregt, aus dem durch einen Schirm die rothen und ultrarothen Strahlen entfernt waren. Die zu untersuchenden Körper wurden in verschlossenen Glasröhren genau gemessene Zeiten hindurch dem Bogenlicht exponirt und in einer Umhüllung von constanter Temperatur nach der Erregung mit dieser Umhüllung in den Beobachtungsraum gebracht.

Die erste Substanz, die untersucht wurde, war das blaue, phosphorescirende Calciumsulfid (Balmainsche Leuchtfarbe). Bei den Messungen konnte die Abnahme des Lichtes nicht bis zum völligen Erlöschen verfolgt werden, weil die Ablesung kleiner Winkel zu schwierig ist; die kleinsten, abgelesenen Winkel betrugen etwa 20°. Die mit diesem Körper erhaltenen Resultate sind in einer Tabelle wiedergegeben, in welcher man für die Temperaturen +18°, 0°, —21° und +100°, nachdem eine erregende Belichtung von 5′, 1′, 20″ oder 5″ vorangegangen, die Intensitäten des Phosphorescenzlichtes in jeder Minute von 1′ bis 19′ nach der Erregung angegeben findet. Man sieht aus den Zahlen, daſs die Dauer der Belichtung nur einen sehr geringen Einfluſs auf die Stärke der Anfangsphosphorescenz hat, daſs aber die Geschwindigkeit des Abblassens um so gröſser wird, je kürzer die Erregung gewesen. Die Temperatur hingegen hat einen viel bedeutenderen Einfluſs auf die Anfangsstärke, welche ein Maximum für eine bestimmte (hier über 100° liegende) Temperatur erreichen muſs, da bei 380° der Körper nicht mehr phosphorescirt.

Ganz analoge Bemerkungen veranlassen zwei weitere Tabellen, welche mit zwei anderen Sulfiden gewonnen waren; nur war bei dem einen die Anfangsintensität bei 100° bereits so gering, daſs eine Messung nicht möglich war, die aufgestellten Sätze haben somit eine allgemeinere Bedeutung.

Fünf weitere erdalkalische Sulfide wurden bei gewöhnlicher Temperatur 5 Minuten lang erregt und ergaben bedeutende Verschiedenheit in der Dauer der Lichtausstrahlung. Während ein Salz noch nach 66 Minuten mäſsig leuchtete, war ein anderes schon nach 10 Minuten und eins sogar schon nach 4 Minuten erloschen. Die Geschwindigkeit der Lichtabnahme folgt nicht bei allen demselben Gesetze. Wenn die Ausstrahlung nur kurz dauert, d. h. einen Bruchtheil einer Secunde, ist die Schnelligkeit der Abnahme proportional der Leuchtstärke. Wenn hingegen die Lichtemission

lange anhält, und zwar länger als eine Secunde, wie bei den hier untersuchten Körpern, dann findet man den Auslöschungscoëfficienten für eiu und dieselbe Substanz nicht constant, sondern um so gröfser, je kürzer die Zeit nach der Erregung ist.

Becquerel hatte für die erdalkalischen Sulfide und für Calciumfluorid gefunden, dafs das Product aus der Intensität und der Zeit nach der Erregung eine Constante ist, d. h., dafs die Geschwindigkeit des Erlöschens sich innerhalb der Versuchsgrenzen wie das Quadrat der Lichtstärke ändert. Herr Micheli prüfte für 8 Phosphore diese Gesetzmäfsigkeit bei verschiedeuen Temperaturen und faud bei $+18^0$, hei 0^0 und bei -21^0 jenes Product ziemlich constant, bei 100^0 aber nahm dasselbe stets mit der Zeit ab.

Nachdem so der Eiuflufs der Temperatur auf die Anfangsintensität und auf die Schnelligkeit der Lichtabnahme numerisch festgestellt war, konnte Verf. die Energien herechnen, welche die Leuchtkörper bei verschiedenen Temperaturen in der ersten Minute nach beendeter Erregung ausgehen, und fand diese Werthe für $-21^0 = 2{,}95$, für $0^0 = 6{,}29$, für $18^0 = 9{,}62$ und für $100^0 = 9{,}51$ (in den eingangs für die Intensität angegebenen Eiuheiten). Er legte sich nun die Frage vor, ob diese Werthe auch die Summe der bei den verschiedenen Temperaturen aufgespeicherten Energien bezeichnen. Offenbar ist dies nicht der Fall, da ein Sulfid, das, bei gewöhnlicher Temperatur erregt, nach einiger Zeit aufgehört hat zu leuchten, ohne neue Erregung wieder zu leuchteu beginnt, weun es erwärmt wird. Die phosphorescirenden Körper haben somit die Fähigkeit, bei einer bestimmten Temperatur mehr Wärme aufzuspeichern, als sie bei derselben Temperatur abgeben, und diese Menge aufgespeicherter Energie mufs sich mit der Temperatur ändern, weil von einer oberen Temperaturgrenze an die Phosphorescenzerscheiuungeu gänzlich versagen. Herr Micheli hat für sieben verschiedene Temperaturen zwischeu $+100^0$ und -188^0 die gesammte aufgespeicherte Energie gemessen uud fand, dafs dieselbe bei einer bestimmteu Temperatur (-21^0) ein Maximum zeigt, das aber nicht zusammenfällt mit der Temperatur der maximaleu Strahluug.

Die ältere Erfahrung, dafs die Brechbarkeit der ausgesandteu Strahlen zunimmt, wenn die Temperatur sinkt, fand Verf. zwischen gewissen Grenzen auch bei seiuem Calciumsulfid bestätigt. Dasselbe leuchtete bei 100^0 hlau, bei 0^0 blauviolet, bei -21^0 violet; bei -188^0 jedoch war das sehr schwache Licht grünlich, die Brechbarkeit der ausgesandten Strahlen war kleiner als bei 0^0. Das blaue CaS zeigt somit ein Maximum der Brechbarkeit des Phosphorescenzlichtes, das zusammenzufallen scheint mit dem Maximum der aufgespeicherten Energie. Es wäre iuteressant, diese Beziehung noch für andere Körper zu prüfen.

Nebeu den bisher untersuchteu phosphorescirenden Körpern, die zwischen den Temperaturen -70^0 und $+380^0$ Licht aussendeu, giebt es eine Reihe anderer, welche erst bei sehr tiefen Temperaturen phosphorescirend werden. So z. B. zeigen Eierschalen, mit flüssiger Luft gefüllt, nach der Belichtung ein schönes, länger anhaltendes, blaues Phosphorescenzlicht, das nach Verdampfung der Luft sofort aufhört. Aehnlich verhalten sich andere organische Körper, Papier, Horn u. a. Verf. hat für eine Reihe (16) solcher bei sehr tiefen Temperaturen phosphorescirenden Körper das Verhalten bei vier verschiedenen Temperaturen (-188^0, -79^0, $+18^0$, $+100^0$) untersucht. Fast alle (mit Aussnahme von 3) zeigten bezüglich der Phosphorescenz ein gleiches Verhalten wie die erdalkalischen Sulfide, nur wareu die Temperaturgrenzen des Leuchtens ganz andere, sie lagen für diese Körper viel tiefer als für die Sulfide; auch bei diesen änderten sich die Anfangsintensität und die Geschwindigkeit der Ahnahme mit der Temperatur.

Schliefslich wurden noch eine Reihe von Gläsern untersucht, von denen einige phosphorescirten, andere nicht; alle leuchtenden sandten grünes Phosphorescenzlicht aus. Der Einflufs der Temperatur auf die Phosphorescenz zeigte sich erst iunerhalb viel weiterer Grenzen als bei den erdalkalischen Sulfiden und den organischen Körpern.

G. Ciamician und **P. Silber**: Chemische Lichtwirkungen. Erste Mittheilung. (Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1901, XXXIV. Jahrg., S. 1530.) Zweite Mittheilung. (Ebenda, S. 2040.)

Obwohl die Entwickelung der Photographie uud die Untersuchung der damit im Zusammeuhang stehenden Fragen eine grofse Reihe wichtiger Ergehnisse über die chemische Wirkung des Lichtes zu Tage gefördert haben und auch die übrige chemische Literatur viele diesbezügliche Thatsachen enthält, so ist bis jetzt eine systematische Durcharbeitung solcher Reactionen, welche unter dem Einflusse der Lichtstrahlen vor sich gehen oder besser durch sie beschleunigt werden, nur in beschränktem Mafse ausgeführt worden. Die Verff. haben den Versuch unternommen, diese Lücke der chemischen Literatur auszufüllen.

Die ersten Versuche Herrn Ciamicians in dieser Beziehung stammen aus dem Jahre 1886 (Ber. XIX, S. 2899, Ref. S. 551). Er fand damals, dafs Benzochinon, $C_6H_4O_2$, in verdünut alkoholischer Lösung dem directeu Sonnenlichte ausgesetzt nach füufmonatigem Stehen fast völlig zu Hydrochinon, $C_6H_4(OH)_2$, und Chinhydron, einer durch Vereinigung von Chinon mit Hydrochinon entstehenden Zwischenverbindung der Formel $C_6H_4O_2 \cdot C_6H_4(OH)_2$, reducirt wordeu war, während der Alkohol dabei zu Aldehyd oxydirt wurde. Im Dunkeln blieb die Reaction völlig aus, so dafs es nur das Licht ist, welches dieselbe hervorruft. Sie verläuft glatt im Sinne der Gleichung: $C_6H_4O_2 + C_2H_6O = C_6H_4(OH)_2 + C_2H_4O$. Die reducireude Wirkung des Alkohols im Sonnenlichte wurde dann vou ihm gemeinsam mit Herrn P. Silber an einer alkoholischen Nitrobenzollösung geprüft. Nach fünf- bis sechsmonatiger Besonnung war indessen nur wenig vom Nitrobenzol reducirt worden; neben Aldehyd liefs sich Anilin und eine Base von chinolinartigem Geruche nachweisen.

Die erstgenannte Untersuchung haben die Verff. neuerdings wieder aufgenommen. Sie haben Acthylalkohol durch andere ein- und mehrwerthige Alkohole ersetzt nnd auch Fettsäuren, Oxyfettsäuren und Kohlenwasserstoffo mit herangezogen. Andererseits wurden an Stelle des Benzochinons andere Chinone, ferner Diketone, wic Phenanthrenchinou, und schliefslich auch einige Aldehyde und Ketone, die ja ebenfalls die Carbonylgruppe CO enthalten, auf ihre Reactionsfähigkeit geprüft. Die Versuche wurden derart ausgeführt, dafs die Lösungen der mit einander in Wechselwirkung zu bringenden Körper in zngeschmolzenen Röhren oder Flaschen dem Sonnenlichte ausgesetzt wurden; die Wirkungen verschiedener Lichtquellen und Strahlen blieben späteren Studien vorbehalten. Eine Umkehrung der dabei eintretenden Processe, also z. B. eine Rückverwandlung von Hydrochinon und Aldehyd in Chinon und Alkohol, liefs sich nicht erzielen, so dafs das Licht nur den im einen Sinne verlaufenden Vorgang zu begünstigen scheint.

Von einwerthigen Alkoholen wurde aufser Aethylalkohol auch ein secundärer Alkohol, der Isopropylalkohol, geprüft, welcher in ganz analoger Art reagirt; aus ihm und Chinon entsteht glatt Aceton und Hydrochinon, gemäfs der Gleichung $C_6H_4O_2 + CH_3.CHOH.CH_3 = C_6H_4(OH)_2 + CH_3.CO.CH_3$. Der untersuchte tertiäre Alkohol, Trimethylcarbinol oder tertiärer Butylalkohol, $(CH_3)_3.COH$, führte das Chinon nach und nach wohl in Hydrochinon und theilweise in Chinhydron über, ohne indessen selber ein fafsbares Product zu liefern.

Interessanter sind die Versuche mit mehrwerthigen Alkoholen, weil aus diesen auf dem Wege zuckerartige Körper entstehen, ähnlich oder identisch denen, die Herr Emil Fischer durch gelinde Oxydation derselben mit Brom in alkalischer Lösung oder mit anderen Mitteln erhielt. Die Reaction verläuft allerdings nie ganz glatt, insofern nebeu Hydrochiuon bezw. Chinhydron stets Kohlensäure entsteht und theilweise auch völlige Verkohlung eiutritt. Glycerin, ein dreiwerthiger Alkohol, geht in kurzer Zeit in Glycerose über, eine Zuckerart, welche eine aus drei C-Atomen bestehende Kette hat, also eine „Triose“ ist, Fehlingsche Lösung reducirt und mit Bierhefe lebhaft gährt. Je nach dem Orte, wo das Oxydationsmittel angreift, kann aus Glycerin Glycerinaldehyd oder Dioxyaceton entstehen:

CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH
$CHOH$	$CHOH$	CO
CH_2OH	CHO	CH_2OH
Glycerin	Glycerin-aldehyd	Dioxyaceton

Die durch Oxydation des Glycerins mit Brom und Soda entstehende Glycerose enthält etwa 58 Proc. Dioxyaceton neben anderen noch unbekannten Producten (Piloty), bei Abwesenheit des Alkali auch Glycerinaldehyd (Wohl und Neuberg), die Glycerose mit Hülfe von Chinon nur das erstere, so dafs also die Reaction nach der Gleichung verlaufen war:

$$\underset{\text{Chinon}}{2\,C_6H_4O_2} + \underset{\text{Glycerin}}{CH_2(OH).CH(OH).CH_2(OH)} = \underset{\text{Chinhydron}}{C_6H_4O_2.C_6H_4(OH)_2} + \underset{\text{Dioxyaceton.}}{CH_2(OH).CO.CH_2(OH)}$$

In ganz analoger Weise wird der vierwerthige Erythrit, $CH_2(OH).CH(OH).CH(OH).CH_2OH$, zur Erythrose, einer Tetrose der Formel $CH_2(OH).CH(OH).CH(OH).CHO$ oxydirt, der gewöhnliche oder d-Mannit, $CH_2(OH).[CH(OH)]_4.CH_2(OH)$, zu der entsprechenden, auch in der Natur vorkommenden Hexose, der d-Mannose, $CH_2(OH).[CH(OH)]_4.CHO$, der ihm geometrisch isomere Dulcit schwerer zum zugehörenden Aldehydzucker. Traubenzucker, $CH_2(OH).[CH(OH)]_4.CHO$, gab eine Aldehydketonverbinduug $CH_2(OH).[CH(OH)]_3.CO.CHO$.

Von den übrigen Versuchen sei die Wechselwirkung einiger Aldehyde und Ketone mit Aethylalkohol erwähnt. Auch hier konnte in einzelnen Fällen und zwar nur bei aromatischen Verbindnngen eine Oxydation des Alkohols zu Aldehyd beobachtet werden, während die Ketone und Aldehyde zu deu entsprechenden Pinakouverbindungen reducirt wurden; aber schou die Gegenwart von Hydroxylgruppen schien ihre oxydirende Wirkung zu verhindern oder zu beeinträchtigen. Fettkörper wie Aceton lieferten überhaupt keine fafsbaren Reductionsproducte.

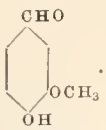
So wurde Benzophenon, $C_6H_5.CO.C_6H_5$, gleich dem Chinon unter dem Einflusse des Lichtes sehr leicht reducirt und zwar nicht blofs durch Alkohol, sondern auch durch viele andere organische Substanzen. Der Alkohol wnrde zu Aldehyd oxydirt. Das Reductiousproduct des Benzophenons war ein Pinakou, ein unter Zusammentritt zweier Ketonmolekeln entsteheuder, zweiwerthiger Alkohol, wie er auch sonst als Nebenproduct bei der Reduction der Ketone auftritt. Der glatt verlanfende Vorgang wird durch folgende Gleichung dargestellt:

$$\underset{\text{Benzophenon}}{2\,\dot{C}(C_6H_5)_2O} + \underset{\text{Alkohol}}{C_2H_6O} = \underset{\text{Benzopinakon}}{HO.\dot{C}(C_6H_5)_2{-}\dot{C}(C_6H_5)_2.OH} + \underset{\text{Aldehyd}}{C_2H_4O}$$

In ganz analoger Weise, wenn auch langsamer, wnrde das Acetophenon, $CH_3.CO.C_6H_5$, umgewandelt.

Die Wirkung, welche aromatische Aldehyde auf Alkohol in Gegenwart des Lichtes ausüben, ist derjenigen der Ketone ganz gleichförmig. In einer alkoholischen Bittermandelöllösung wird der Alkohol zu Aldehyd reducirt, währeud der hierbei abgegebene Wasserstoff den Benzaldehyd, C_6H_5CHO, unter Condensirung zweier Molekeln in Hydrobeuzoïn und das diesem stereoisomere Isohydrobenzoïn, $C_6H_5.CHOH.CHOH.C_6H_5$, überführt; theilweise tritt Verharzung ein. In ganz ähnlicher Weise wurde das erste Oxydationsproduct der Hydrobenzoïne, das Benzoïn, $C_6H_5.CHOH.CO.C_6H_5$, in der belichteten alkoholischen Lösung theilweise in die Hydrobenzoïne zurückverwandelt. Sehr merkwürdig war das Verhalten des Vanillins, des wirksamen Bestandtheils der Vanilleschoten, welches ein zwiefach substituirter Benz-

aldehyd von nebenstehender Constitution ist:



Vanillin

Unter dem Einflusse der Belichtung schliefseu sich zwei Molekeln desselben unter Austritt je eines Wasserstoffatoms ans jedem Benzolkerne zusammen und erzeugen so das schon lange hekannte Dehydrovanillin: $[C_6H_2(OH).(OCH_3).(CHO)].[C_6H_2(OH).(OCH_3).(CHO)]$.

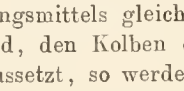
Das Verhalten der ätherischen Lösungen einiger Körper im Sonnenlicht ist schon 1886 von Herru Klinger untersucht worden. In der Mehrzahl der Fälle war der Verlauf der Reaction der gleiche, wenigstens soweit er den gelösten Körper betrifft; ja es dürfte sogar in einzelnen Fällen die Reduction in ätherischer Lösuug besser von statten gehen als in Alkohol. So wird z. B. Isatin nur iu ätherischer Lösung reducirt. Ein Wassergehalt des Aethers scheint die Reaction zu begünstigen nud manchmal zu beschleuuigen; doch ist ein solcher nicht durchaus nothwendig, da der Vorgang auch bei sorgfältigem Abschlufs von Feuchtigkeit sich im gleicheu Sinne abwickelt.

Iu eiuer ätherischen Chinonlösung beobachtet man z. B. bei nicht sehr starker Lichtwirkung zuerst die Abscheidung stahlblauer Nadelu von Chinhydron, welche hei weiterer Belichtung wieder verschwinden unter Uebergang in Hydrochinon. Hiugegen ist das Verhalten des Aethers [1]) von demjenigen des Alkohols verschieden. Aldehyd gieht er überhaupt nicht oder blofs spurweise; er geht vielmehr in ölige und harzige, schwer zu scheideude Producte über, welche ihrem chemischen Verhalten nach Aethoxylgruppen, also nnveränderte Bestaudtheile des Aethers enthalten, so dafs dieser als solcher an der Bildung der genannten Körper theilnimmt.

Die in der ersten Mittheilung der Verff. untersuchten Fälle hezieheu sich insgesammt auf die wechselseitige Einwirkung von Alkobolen und Verbindnngen. welche die Carbonylgruppe enthalteu, unter dem Einflusse des Lichtes. In ihrer zweiten Mittheilung beschreiben sie, ebeufalls an eine frühere, schon in den einleitenden Worten zu vorliegendem Berichte genaunte Beohachtnng anknüpfend, das Verhalten einiger organischer Nitrokörper unter der Einwirkung des Lichtes.

Zunächst stellte sich hierbei heraus, dafs der Alkohol bei Belichtung durchaus nicht immer jene reducirende Wirkung ausübt, wie sie früher bei Nitrobenzol beschrieben wurde; Pikrinsäure blieh z. B. selhst nach zehumonatiger Einwirkung fast völlig unverändert.

Dagegen wurde von den beiden Forschern bei diesen Versuchen eine Reaction entdeckt, welche mit zu den interessantesten photocbemischen Vorgängen zählt, die bis jetzt hekannt geworden sind. Es stellte sich nämlich heraus, dafs der o-Nitrobenzaldehyd sich am Lichte von selbst glatt in o-Nitrosohenzoësäure umwandelt:



o-Nitrobenzaldehyd o-Nitrosobenzoësäure

Wenn man die Wände eines Kolbens mit einer gesättigten Lösung von o-Nitrobenzaldebyd in Benzol derart benetzt, dafs sie nach völliger Entfernung des Lösungsmittels gleichmäfsig mit Krystallen bedeckt sind, den Kolben dann zuschmilzt und dem Lichte aussetzt, so werden die lichtgelben Krystalle allmählich nndurchsichtig, grünlich und schliefslich weifs und sind nach etwa acht Tagen völlig zu der in Benzol sehr wenig löslicheu o-Nitrosohenzoësäure umgewandelt. Noch schneller geht die Reaction vor sich in indifferenten Lösungsmitteln, welche sich an ihr selbst nicht betheiligen. In henzolischer Lösung genügt halbstündige Belichtung zur völligeu Ueberführung und Abscheidung, so dafs sicb der Vorgaug zur Darstellungsmethode der o-Nitrosobenzoësäure eignet. Desgleichen uehmen die schwach gelhlich gefärhten Lösnugen des Aldehyds iu Aether und Acetou uach mehrstündiger Belichtung die bezeichnende, grüne Färbung der gelösteu Nitrosoverhiudung an, bis diese daun uach und nach an den Wäuden uuter Entfärbung der Lösung auskrystallisirt.

Sehr merkwürdig ist das Verhalten des o-Nitrobenzaldehyds in alkoholischer Lösung. Die Umwandlung ist die gleiche; aber der Alkohol tritt mit in Reaction und zwar der Art, dafs er mit einem Theil der o-Nitrosobenzoësäure sich zu dem Aethylester derselben vereinigt. Die Thatsacbe ist um so auffalleuder, als die Säure selber in Gegenwart von Alkohol dem Licbte ausgesetzt sich nicht oder wenigstens nicht merklich verestert. Aethyl- und Methylalkohol verhalten sich gleich und liefern den Aetbyl- bezw. Methylester der Säure; dagegen giebt i-Propylalkohol keinen Ester, was zu der auch sonst gemachten Beobacbtung stimmt, dafs secundäre Alkobole langsamer reagiren als primäre.

Setzt man den o-Nitrobenzaldehyd in einer Lösung von Paraldehyd, einem Polymeren des Acetaldehyd, der Belichtung aus, so erhält mau, wie in iudifferenten Lösungsmitteln, der Hauptsacbe nach o-Nitrosobenzoësänre, danebeu noch eine geringe Menge eines anderen Stoffs, welcher möglicherweise o-Nitrozimmtaldehyd ist. Mit gewöhulichem Acetaldehyd bekommt man neben der Säure nur einen hraunen, verharzteu Rückstand.

Die beideu Isomeren des o-Nitrobenzaldehyds, die m- nnd p-Verbindung, verhalten sich hei Belichtung völlig anders; sie liefern nicht die entsprechenden Nitrosobenzoësäuren und hleiben zumtheil unverändert, zumtheil verharzen sie.

Ueber die weiteren, hereits angekündigten Versuche der Verff. wird später herichtet werden. Bi.

[1]) Herr Klinger theilte seiner Zeit (Ber. der deutschen chem. Gesellsch. XIX, 1886, S. 1870) mit, dafs die Insolation ätherischer Lösungen nicht immer ganz ungefährlich sei, insofern dabei mehrere male selbst starkwandige Gefässe mit grofser Heftigkeit völlig zertrümmert wurden. Vgl. dazu Rdsch. XVI, S. 187.

E. Godlewski sen. und F. Polzeniusz: Ueber die intramoleculare Athmung von in Wasser gebrachten Samen und über die dabei stattfindende Alkoholbildung. (Anzeiger der Krakauer Akademie. 1901, S. 227—276.)

(Schlufs.)

Bei den verschiedenen Samen (Erbsen, Pferdebohnen, Gerste, Ricinus) spielt sich die intramolecnlare Athmung mit einer sehr ungleichen Energie ab. Am stärksten ist sie bei den Erbsensamen, die unter Luftabschlufs wochenlang ebenso viel Kohlensäure produciren wie bei ungehindertem Luftzutritt. Am schwächsten ist die intramolecnlare Athmung bei den Ricinussamen, vermuthlich deshalb, weil die stickstofffreien Reservestoffe dieser Samen aus einem Fette bestehen, also aus einem Körper, der schon wegen seiner Sauerstoffarmuth nicht in Alkohol und Kohlensäure gespalten werden kann. Schwer zu deuten ist es aber, warum die Gerstensamen, die an Kohlenhydraten reicher sind als Erbsensamen, im luftleeren Raume kaum ein Viertel der Kohlensäuremenge entwickeln, die von dem gleichen Gewicht Erbsensamen gebildet wird. „Diese Unterschiede sind kaum anders zu erklären als durch die Annahme, dafs verschiedene Samen nicht mit gleicher Leichtigkeit die bei der intramolecularen Athmung mitwirkenden Enzyme bilden."

Die Verff. führen nun weiter aus, dafs die intramoleculare Athmung der höheren Pflanzen, obwohl sie sich dem Chemismus nach von der alkoholischen Hefegährung nicht unterscheidet, doch nicht die gleiche Bedeutung für den Organismus hat wie diese. Denn der Hefepilz könne durch die Gährung die für seine Lebensthätigkeit nöthige Energie gewinnen, er vermöge auch bei Luftabschlufs zu leben, zu wachsen und sich zu vermehren, wozu die höheren Pflanzen nicht imstande seien. Diese Ansicht mufs indessen aufgrund der Untersuchungen des Herrn Nabokich, der an Keimlingen ein Wachsen auch bei Luftabschlufs nachgewiesen hat (vgl. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1900, XIX, S. 222 bis 236), eine Modification erfahren.

So viel ist auf alle Fälle sicher, dafs die intramoleculare Athmung gewisse Lebenserscheinungen auch in den Samen zu erhalten vermag. Da nun nach Diakonows Versuchen Schimmelpilze unter Luftabschlufs länger am Leben bleiben, wenn ihnen ein die intramoleculare Athmung unterhaltender Nährstoff (Zucker) zur Verfügung steht, so könnte man glauben, dafs Samen, die sich durch hohe Befähigung zur intramolecularen Athmung auszeichnen, im gequollenen Zustande bei Sauerstoffabschlufs länger ihre Keimfähigkeit behalten werden als solche, die nur wenig zur intramolecularen Athmung befähigt sind. Das ist aber nicht der Fall. Vermuthlich hängt dieser Gegensatz zu dem Verhalten der Schimmelpilze damit zusammen, dafs in den Samen die Lebensprocesse, speciell die normale Athmung, mit sehr geringer Intensität verlaufen und dafs daher auch der schädliche Einflufs des Sauerstoffmangels sich bei ihnen weit weniger geltend macht. So sterben denn auch bereits ausgekeimte, also viel stärker athmende Samen, wenn man sie unter Luftabschlufs bringt, binnen wenigen Tagen. „Es ist anzunehmen, dafs die lebhaften chemischen Processe, welche sich als Athmung äufsern, mit dem Abschlusse des Sauerstoffs nicht auf einmal sistirt werden, sondern wenigstens eine Zeit lang mit veränderter Richtung unter Bildung gewisser Producte, welche von denen, die bei der normalen Athmung entstehen, verschieden sind, fortdauern. Es ist höchst wahrscheinlich, dafs der Tod der Pflanzenorgane durch Erstickung auf der Vergiftung des Protoplasmas ihrer Zellen durch manche dieser Producte bewirkt wird. Unter dieser Voraussetzung ist es leicht verständlich, dafs, je lebhafter die Athmung der Pflanzenorgane zur Zeit der Entziehung des Sauerstoffzutrittes war, desto energischer sich nach dieser Entziehung diejenigen chemischen Processe abspielen, welche durch Vergiftung des Protoplasmas dessen Tod bewirken." Herr Godlewski ist geneigt, anzunehmen, dafs die intramoleculare Athmung der Pflanze dadurch nützlich werde, dafs sie „auf eine allerdings unbekannte Weise denjenigen chemischen Processen, welche die Vergiftung des Protoplasmas verursachen, entgegenwirkt".

Aufgrund seiner Untersuchungsergebnisse erkennt Herr Godlewski die Richtigkeit der früher von ihm angefochtenen, vorzüglich von Pfeffer und Wortmann vertretenen Lehre des genetischen Zusammenhanges der intramolecularen mit der normalen Athmung in der Hauptsache als zutreffend an. Nach dieser Anschauung bildet die intramoleculare Athmung auch bei Luftzutritt das erste Stadium der normalen Athmung, dem als zweites Stadium die Oxydation des gebildeten Alkohols durch den atmosphärischen Sauerstoff folgt.

„Dafs die intramolecnlare und die normale Athmung sich gegenseitig nicht ausschliefsen, sondern neben einander verlaufen können, beweisen besonders die Versuche von Jentys. Derselbe fand, dafs die Weizenkeimlinge in einer Atmosphäre, welche constant 2 bis 5 % Sauerstoff enthielt, auf 100 Volumentheile des aufgenommenen Sauerstoffs 120 bis 140 Theile Kohlensäure ausschieden, während in gewöhnlicher Luft die beiden Gasvolumina nahezu einander gleich waren. Der Ueberschufs an Kohlensäure im ersten Falle konnte nur in der intramolecnlaren Athmung, welche neben der normalen verlief, seinen Ursprung haben.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist endlich der von den französischen Forschern Devaux, Berthelot und Mazé [1]) erbrachte Nachweis, dafs nicht nur die Alkoholbildung unter erschwertem Luftzutritt eine bei den Pflanzen sehr verbreitete Erscheinung ist, sondern dafs der Alkohol vielfach auch in den Pflanzen, welche unter normalen Bedingungen in freier Luft vegetirten, gefunden wird.

Alle diese Thatsachen machen es sehr wahrschein-

[1]) Vgl. Rdsch. 1899, XIV, 410, 591.

lich, dafs die für die intramoleculare Athmung charakteristische Glykosespaltung in Alkohol und Kohlensäure nicht nur beim Sauerstoffmangel, sondern auch unter normalen Verhältnissen in den Pflanzen stattfindet und der sich dabei bildende Alkohol nur deshalb oft nicht nachweisbar ist, weil er sofort durch die Einwirkung des oxydirenden Sauerstoffs in andere Producte übergeführt wird.

Unter einer solchen Voraussetzung können wir uns den Verlauf des Athmungsprocesses, soweit sich derselbe auf Kosten der hydrolisirbaren Kohlenhydrate abspielt, mit einiger Wahrscheinlichkeit folgendermafsen vorstellen:

Die Kohlenhydrate von höherem Molecular gewichte werden zunächst unter dem Einflusse der entsprechenden Enzyme zu gährungsfähigen Glykosen hydrolisirt, diese Glykosen werden durch Zymase in Alkohol und Kohlensäure gespalten, und erst dieser Alkohol wird wahrscheinlich sofort im Momente seiner Bildung durch den atmosphärischen Sauerstoff oxydirt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs auch diese Oxydation des sich bildenden Alkohols durch gewisse Enzyme, sog. Oxydasen, vermittelt wird, und dafs je nach der Natur dieser Oxydasen die Producte dieser Oxydation verschieden sein können."

In den Fällen, wo, wie bei den Erbsen- und Pferdebohnensamen durch intramoleculare Athmung ebenso viel Kohlensäure gebildet wird wie durch normale, ist es denkbar, dafs der atmosphärische Sauerstoff nur dazu dient, aus dem Alkohol durch Oxydation Glykose zu regeneriren, so dafs der Athmungsprocefs (nach Wortmann) durch folgende Gleichungen veranschaulicht werden kann:

$$\underset{\text{Glykose}}{3\,C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Alkohol}}{6\,C_2H_6O} + \underset{\text{Kohlensäure}}{6\,CO_2}$$

$$6\,C_2H_6O + 12\,O = 2\,C_6H_{12}O_6 + 6\,H_2O.$$

Für andere Fälle, so für keimende Weizensamen, die (nach Chudiakow) im Wasserstoffstrom nur halb so viel Kohlensäure entwickeln wie an der Luft, ist diese Gleichung aber nicht anwendbar. Man kann für solche Fälle zwei Möglichkeiten annehmen: entweder unterliegt hier nur die Hälfte der Kohlenhydrate, die als Athmungsmaterial dienen, der alkoholischen Gährung, während die andere direct zu Kohlensäure verbrannt wird, oder (falls die ganze Menge dieser Kohlenhydrate im ersten Athmungsstadium vergohren sein sollte) es wird nur die Hälfte des entstehenden Alkohols durch den Sauerstoff zu Glykose regenerirt, die andere Hälfte aber zu Kohlensäure und Wasser verbrannt:

$$6\,C_2H_6O + 24\,O = C_6H_{12}O_6 + 6\,CO_2 + 12\,H_2O.$$

Doch tragen alle diese Gleichungen einen hypothetischen Charakter.

Betrachtet man den vorstehenden Ausführungen gemäfs die alkoholische Gährung als erstes Stadium der Pflanzenathmung, so hat man sich die intramoleculare Athmung eines Pflanzenobjectes im sauerstofffreien Raume als Athmung unter Wegfall des zweiten Stadiums zu denken. In einer sauerstoffarmen Atmosphäre, also z. B. auch im Innern dicker Pflanzenorgane, wird es leicht vorkommen, dafs das erste Stadium das zweite überwiegt, und dafs infolge dessen sich Alkohol in den Geweben ansammelt und der Athmungsquotient $\frac{CO_2}{O}$ gröfser als 1 wird.

Aber nicht immer stellt die alkoholische Gährung das erste Stadium des normalen Athmungsprocesses dar. Dies ist vielmehr nur dann der Fall, wenn sich die Athmung auf Kosten einer Glykose oder eines zu einer Glykose hydrolisirbaren Kohlenhydrates vollzieht, denn nur Glykosen können der spaltenden Wirkung der Zymase unterliegen. In allen übrigen Fällen dürfte die Athmung auf einer mehr unmittelbaren Oxydation des Athmungsmateriales beruhen. „Es ist nicht unmöglich, dafs oft in demselben Objecte, sogar in derselben Zelle die Athmung gleichzeitig nach diesen beiden Typen verläuft, d. h., dafs sie theils auf einer unmittelbaren Oxydation des unvergährbaren Materials, theils auf der Mitwirkung der alkoholischen Gährung beruht."

Zum Schlufs erörtert Herr Godlewski noch die Frage, ob die intramoleculare Athmung immer auf der alkoholischen Gährung beruhe, oder ob letztere nur einen speciellen Fall der ersten bildet. „Die Antwort auf diese Frage kann nur inbezug auf die höheren Pflanzen zweifelhaft sein, da es wohl bekannt ist, dafs die intramoleculare (anaërobe) Athmung der Mikroorganismen auf sehr verschiedenen chemischen Processen beruhen kann. Wie zahlreich die verschiedenen Gährungsprocesse sind, so zahlreich sind auch die verschiedenen intramolecularen Athmungsformen, da ja jede verschiedene unter Luftabschlufs mögliche Gährung nichts anderes ist als eine besondere Form der intramolecularen Athmung eines bestimmten Mikroorganismus. Buttersäuregährung, Methangährung, Fäulnifs der Eiweifsstoffe müssen ja ebenso wie die Alkoholgährung als specielle Formen der intramolecularen Athmung bestimmter Mikroorganismen aufgefafst werden.

Es fragt sich aber, ob es auch bei den höheren Pflanzen vorkommt, dafs anstatt des Alkohols und der Kohlensäure andere Producte durch intramoleculare Athmung gebildet werden. Streng genommen ist die Identität der intramolecularen Athmung der höheren Pflanzen mit der alkoholischen Gährung nur an Birnen durch die Versuche von Lechartier und Bellamy und an Erbsensamen durch die vorliegende Arbeit bewiesen. Ungeachtet dessen darf man, wie das schon früher motivirt wurde, mit allergröfster Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs überall dort, wo die Athmung auf Kosten der hydrolysirbaren Kohlenhydrate vor sich geht, die intramoleculare Athmung mit der alkoholischen Gährung identisch ist.

Besteht das Athmungsmaterial nicht aus hydrolysirbaren Kohlenhydraten, sondern aus anderen organischen Verbindungen, welche bei der Athmung einer unmittelbaren Oxydation unterliegen, so ist überhaupt die intramoleculare Athmung in sauerstoff-

freiem Raume sehr unbedeutend. Ob nun die geringen Kohlensäuremengen, welche dabei producirt werden, aus den Spuren von Glykose, welche doch in den Zellen vorhanden sein kann, durch eine sehr schwache alkoholische Gährung entstehen, oder ob sie anderen chemischen Processen ihren Ursprung verdanken, wissen wir derzeit nicht. Wir können demnach nicht angeben, ob bei den höheren Pflanzen ähnlich wie bei den Mikroorganismen aufser der alkoholischen Gährung auch noch andere Formen der intramolecularen Athmung bestehen." F. M.

D. L. Hazard: Die magnetischen Arbeiten der norwegischen Nordpolarexpeditiou 1893—1896. (Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity. 1901, volume VI, p. 27—30.)

Der siebente Theil der wissenschaftlichen Ergebnisse der Nansenschen Polarexpedition enthält die von Leutnant Scott-Hansen ausgeführten, magnetischeu Beobachtungen, welche in obigem Artikel des Terrestrial Magnetism Herr Hazard einer zusammenfassenden Besprechung unterzogen hat. Einen kurzen Ueberhlick über diese Beobachtuugen verlohnt es sich schou aus dem Grunde zu geben, weil die magnetischen Verhältnisse in hohen magnetischeu Breiten wegen der Nähe des magnetischen Poles ein erhöhtes Interesse darhieten. Um die Bedeutuug gerade dieser Beobachtungen würdigen zu können, braucht man nur an die neuereu theoretischen Untersuchuugen v. Bezolds u. A. zu denken, was hier nur angedeutet werden mag.

Die regelmäfsigen magnetischen Beobachtungen wurden angestellt, während das Schiff im Eise festlag, und zwar begannen dieselben am 7. Octoher 1893 und endeten am 8. Juli 1896. Die Beobachtungen wurden an 194 Tagen und an 223 verschiedenen Plätzen angestellt und beziehen sich auf sämmtliche magnetischen Elemente (Declination, Iuclination und Horizontalintensität). Der Verf. beschreibt genau die Instrumente, mit welchen die Beobachtungen angestellt wurden; ebenso werden Betrachtungen über die Genauigkeit der Beobachtuugen hinzugefügt. Als wichtiges Ergebnifs sei hier hervorgehoben, dafs die beohachteten Werthe mit den eutsprechenden Werthen, welche von Schmidt auf harmonisch-analytischem Wege für die ganze Erde für die Epoche 1885.0 abgeleitet worden sind, verglichen werden konnten. Allerdings waren die Unterschiede grofs (— 5° bis + 10° für Declination, 30′ his 70′ für Incliuation und 900 bis 1600 γ (1 γ = 0,00001 C.G.S.-Einheiten) für Horizontalintensität), sie sind aber ausgesprochen systematisch. Auch läfst sich aus deuselben der Schlufs ableiten, dafs die Vertheilung des Magnetismus in jeuen Theilen der Erde eine verhältnifsmäfsig regelmäfsige ist.

Zum Schlusse mögeu einige Declinationsbeobachtungen hier Platz finden, welche selbst während der Schlittenfahrt, wo meist der Kampf ums Dasein alle Energie der Forscher beanspruchte, gemacht siud, und die einen Begriff von den in dortiger Gegend herrschenden magnetischen Verhältnissen gehen:

Datum	nördl. Breite	östl. Länge	östl. Declination
1895, April 4	86° 00′	101° 57′	46,8°
April 13	86° 00′	91° 30′	43,7°
April 26	84° 42′	76° 41′	34,1°
Mai 5	84° 33′	70° 44′	30,9°
Mai 15	83° 38′	64° 22′	26,8°
Juli 20	82° 07′	63° 04′	23,5°
1896, Mai 16	81° 13′	55° 20′	18,2°

Hoffentlich wird es hald gelingen, aus dem hochwichtigen, reichen Beohachtungsmaterial dieser Expedition neue Schlüsse für die Theorie des Erdmagnetismus abzuleiten. G. Schwalbe.

J. E. Petavel: Ueber die von einer Platinoberfläche bei hohen Temperaturen zerstreute Wärme. Gase unter hohem Druck. (Proceedings of the Royal Society. 1901, vol. LXVIII, p. 246.)

Die Schnelligkeit der Abkühluug eines erhitzten Körpers in Gasen unter Drucken bis zu einer Atmosphäre hat viele Bearbeiter gefundeu, aber für Gase unter hohem Drucke mangelte es bisher an brauchbareu Daten; eine experimeutelle Studie dieser Frage schieu daher nicht ohne Interesse.

Die Versuche, über welche zunächst nur ein kurzer, auszüglicher Bericht vorliegt, wurden ausgeführt mit einem horizontalen, cylindrischen, strahlenden Körper, der iu einer starken Stahlhülle eingeschlossen war, deren Temperatur durch circulirendes Wasser stetig auf 18° gehalten wurde.

Die Geschwiudigkeit, mit welcher der strahlende Körper die Wärme zerstreut, kauu durch folgende Formel ausgedrückt werden: $E = ap^{\alpha} + bp^{\beta}\vartheta$, in welcher E die Ausstrahlung in C.G.S.-Einheiten ist, oder die Menge der zertreuten Wärme ausgedrückt in Calorieu (Wasser-Gramm-Graden) pro cm² der strahlenden Oberfläche iu der Secunde, p der Druck in Atmosphären, ϑ die Temperatur des strahlenden Körpers minus der Temperatur der Hülle, oder mit anderen Worten das Temperaturintervall in Celsiusgraden. Die Grenzen, innerhalb welcher die Formel als gültig sich erwiesen, sowie die Constanten sind für die untersuchten Gase: Luft, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickoxydul uud Kohlensäure, iu einer Tabelle zusammengestellt. Welche Bruchtheile des gesammten Wärmeverlustes von der Convection, von der Leitung und von der Strahluug herrühren, wird in der Abhandlung des längeren erörtert. Auch der Einflufs der Versuchsbedingungen, wie der Temperatur der Gase sowie der Dimensionen des strahlenden Körpers und der Hülle, sind untersucht worden.

Alle Gase zeigeu eine schuelle Zunahme ihrer effectiven Leitfähigkeit mit dem Drucke. In Luft z. B. ist die Abkühlungsgeschwindigkeit sechsmal so grofs bei 100 Atmosphären als unter Atmosphärendruck. Die Wirkung der hohen Geschwindigkeit, mit welcher Wärme durch comprimirte Gase fortgepflanzt wird, ist eiuer Discussion unterzogen, sowohl vom theoretischen wie vom praktischeu Gesichtspunkte aus, und zum Schlufs wird die Bedeutung der Ergebnisse für einige Probleme der modernen Technik erörtert.

G. Albini: Ueber den Schlaf der Murmelthiere. (Rendiconti dell' Accad. delle scienze fisiche e matem. di Napoli. 1901, ser. 3, vol. VII, p. 127—129.)

Dafs die Erniedrigung der Temperatur der Umgehung nicht ausreicht, um den wahreu, tiefeu, mit entsprechender Abkühlung des Thieres verbundenen Wiuterschlaf bei den Murmelthiereu hervorzurufen, glaubt Herr Albini ganz entschieden durch nachstehenden Versuch erwiesen zu haben.

Eiu Murmelthier, das (mit Nahruug versehen) sich vom 4. bis 8. Januar munter und warm erhalten hatte, verfiel uach viertägigem Fasten am 12. Januar in Schlaf, fühlte sich kalt an, zeigte eine Temperatur vou + 11° im Rectum uud blieh uubeweglich bis zum 24. Januar, wo die Körpertemperatur etwas über 10° war. Nun wurde durch fortgesetztes Faradisiren und künstliche Erwärmung versucht, das Thier aufzuwecken, und als die innere Temperatur zu steigen begann, wurde es in das Heu des Käfigs gelegt und iu ein erwärmtes Zimmer gebracht, mit vielen Kastauien und Houig versehen. Am 25. war die Temperatur + 29° und eine Anzahl leerer Kastanienschalen zeigteu, dafs das Thier gefressen hatte.

Es wurde nun in eine kalte Kammer gebracht, und man konnte sich in den folgenden Tageu (Ende Januar uud Anfang Februar) überzeugen, dafs das Thier sich wach und warm erhielt und Nahrung zu sich genommen

hatte; das äufserlich dem Felle angelegte Thermometer liefs durch seine Bewegungen auch ungefähr die Frequenz der Athemzüge erkennen. Am 12. Februar wurde dem Versuchsthiere alles Heu entzogen, so dafs es mit dem nackten Zink des Käfigs in Berührung blieb; dies geschah, um den Urin zu sammeln und für die Untersuchung des Stickstoff-Stoffwechsels verwerthen zu können. Von Interesse war, dafs das Murmelthier wach blieb, sogar in den Tagen des 15. und 16. Februar, wo in Neapel eine ganz ungewöhnliche Kälte herschte und das Thermometer bis auf -4°, ja bis -5° an einzelnen Stellen sank; in dem Versuchszimmer, dessen Fenster stets offen standen, war das Minimum freilich nur $+1^{\circ}$, aber jedenfalls war mehrere Tage hindurch die Temperatur der Umgebung des Käfigs stets unter $+7^{\circ}$, also unter derjenigen Temperatur, bei welcher die Murmelthiere in den Winterschlaf zu verfallen pflegen. Das Versuchsthier aber blieb wach, machte 14 bis 22 Athemzüge in der Minute und auf der Haut wurde die Temperatur von 27°, und selbst von 29° abgelesen. Nur am 18. Februar, als die Temperatur der Umgebung bereits auf $+8^{\circ}$ bis $+9^{\circ}$ gestiegen war, schien das Thier schläfrig und fühlte sich kühl an; aber am 19. war es wieder wach, warm und gefräfsig.

Mit demselben Murmelthiere hat Herr Albini vom 6. bis 8. März einen noch überzeugenderen Versuch angestellt. Nachdem das Thier 48 Stunden lang munter und warm gewesen, wurde es mit Heu und Nahrung in einen Zinkkasten gebracht, der oben mit einem Metallnetz versehen und an den anderen fünf Wänden mit festem Schnee umgeben war, der oft erneuert wurde. Am 6. betrug die Temperatur im Kasten $+6^{\circ}$, das Thier machte 22 Athemzüge in der Minute und die Haut zeigte $+24^{\circ}$. Am nächsten Tage schien das Thier etwas benommen, aber die Athemzüge waren ziemlich häufig, wenn auch etwas flacher. Derselbe Zustand war am 8. zu constatiren; beim Ueberführen aus dem Kasten in den Käfig sträubte sich das Thier und schrie. Im Heu des Kastens wurden keine Kastanien, sondern nur leere Schalen gefunden. Am 7. und 8. waren die inneren Wände des Kastens bis zur Höhe der äufseren Schneehülle mit Reif bedeckt. Das Thermometer gab während der ganzen Dauer des Versuches als Maximum $+6^{\circ}$ und das Minimum $+4^{\circ}$.

Ein Kontrollthier in demselben Käfig und andere Murmelthiere zeigten während der ganzen Zeit einen mehr oder weniger tiefen Winterschlaf.

Leonid Iwanoff: Das Auftreten und Schwinden von Phosphorverbindungen in der Pflanze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1901, Bd. XXXVI, S. 355—379.)

Die Unsicherheit, die vielfach in den Angaben über Bildung und Verhalten der anorganischen Phospbate im Pflanzenorganismus herrscht, veranlafste den Verf., mit Hülfe des mikrochemischen Verfahrens eine Untersuchung der Frage vorzunehmen, die zu recht interessanten Ergebnissen führte. Wir theilen dieselben im folgenden nach der von Herrn Iwanoff selbst gegebenen Zusammenstellung mit, indem wir nur bemerken, dafs Verf. sich zum Nachweis der anorganischen Phosphate der Magnesiamischung (Magnesiumsulfat + Chlorammonium) und der Molybdänsäuremischung (Ammoniummolybdat + Salpetersäure) bediente.

Im Gegensatze zu den Nitraten sind die anorganischen Phospbate in den Pflanzen sehr verbreitet, so dafs es wohl kaum höhere wachsende Pflanzen giebt, die derselben entbehren. Die Phospbate häufen sich bei sonst gleichen Bedingungen vorzugsweise in jungen, wachsenden Theilen an.

Als Quelle für anorganische Phosphate können neben dem Boden auch organische Phosphorverbindungen der Pflanze dienen, die bei der Zersetzung der Phosphorsäure abgespalten werden. Zu einer solchen Abspaltung werden nur die plastischen Stoffe (Reservestoffe), nicht die formativen, d. h. die nnumgänglichen Bestandtheile des Protoplasten bildenden Stoffes, benutzt.

Die Athmung hat gewöhnlich nicht einen Zerfall der organischen Phosphorverbindungen zur Folge. Das Wachsthum hat stets eine solche Zersetzung zur Folge.

Die auf die eine wie auf die andere Weise entstandenen Phosphate werden von der Pflanze assimilirt: a) in den Blättern und wahrscheinlich auch b) im Meristem und c) in den Samen. Die Assimilation in den Blättern hängt vom Lichte ab, jedoch nicht direct, sondern durch Vermittelung der durch dasselbe hervorgerufenen Assimilation der Kohlensäure.

Das Verschwinden der freien Phosphate in Samen geht lange vor dem Eintrocknen derselben von statten, und zwar ist in Samen ohne Endosperm hauptsächlich der Keim zur Assimilation (dieselbe natürlich vorausgesetzt) fähig, in den endospermhaltigen dagegen auch das Endosperm. F. M.

Literarisches.

Walter F. Wislicenus: Astronomischer Jahresbericht. Mit Unterstützung der Astronomischen Gesellschaft herausgegeben. II. Band, enthaltend die Litteratur des Jahres 1900. XXVI und 631 S. 8°. (Berlin 1901, Georg Reimer.)

Die Anordnung der Referate ist im neuen Jahrgang wesentlich dieselbe geblieben wie im I. Bde. (Rdsch. XV, 449), ihre Anzahl hat sich aber erheblich vermehrt (von 1768 auf 2320). Dies rührt theils von der viel gröfseren Zahl von Zeitschriften und Publicationen, die auf astronomische Artikel durchgesehen worden sind, theils von der vollständigeren Berücksichtigung der amerikanischen Literatur her, für welche Herr H. S. Davis, z. Zt. auf der internationalen Breitestation Gaithersburg, Maryland, als Referent gewonnen ist. Aufserdem wurde die nautische Astronomie (Ref. Herr O. Fulst, Navigationslehrer in Bremen) ausführlicher in einem besonderen Abschnitt (§ 75) behandelt.

Es ist nicht nöthig, über den hohen Werth dieses Buches und den grofsen Nutzen, den es dem Forscher auf dem Gebiete der Astronomie und verwandter Wissenschaften bietet, Worte zu verlieren. Dagegen sei auch an dieser Stelle „die dringende Bitte“ des Herausgebers, Herrn Prof. Wislicenus in Strafsburg i. Elsafs, wiederholt, „ihm besonders von allen denjenigen Arbeiten Separatabdrücke zu schicken, die in Denkschriften oder Mémoires von Akademien erscheinen“. A. Berberich.

K. Polstorff: Leitfaden der qualitativen Analyse und der gerichtlich-chemischen Analyse. 144 S. (Leipzig 1901, Hirzel.)

Der vorliegende Leitfaden, welcher aus dem praktischen Laboratoriumsunterrichte hervorgegangen ist, giebt zunächst eine Uebersicht über die Reactionen der häufiger vorkommenden Elemente, soweit jene für die qualitative Analyse von Wichtigkeit sind. Die Auswahl ist zweckmäfsig und knapp, öfters vielleicht zu knapp. So ist z. B. das Verhalten zu Cyankalium wohl für Nickel-, nicht aber für Kobaltlösungen angegeben. Bei den Reactionen des Wismuths fehlt diejenige mit alkalischer Zinnoxydullösung, die dann, wenn man die Wismuthlösung in einen Ueberschufs des Reagens träufelt, einen höchst empfindlichen Nachweis ermöglicht. Auch die Schreibweise der Formel des arsenigsauren Kaliums, K_3AsO_3, entspricht nicht der wirklichen Zusammensetzung des Salzes. Eine Erklärung der besprochenen Reactionen im Sinne der heutigen physikalisch-chemischen Anschauungen hat Verf. ausgeschlossen. An die Reactionen der Metalle reihen sich diejenigen der Säuren an; dann folgt eine Besprechung der Vorprüfungen, wobei die Bunsenschen Methoden eingehend beschrieben sind, der Auflösung und Aufschliefsung der Stoffe und

schliefslich ein Gang der Analyse, in dem auf die Identificirung der erhaltenen Niederschläge unter ausgiebiger Benutzung des Löthrohrs Gewicht gelegt ist.

Der zweite Theil der Schrift bringt dem besonderen Arbeitsgebiete des Verf. gemäfs eine Darstellung der systematischen Untersuchung der Gifte, in Anlehnung an das Stas-Ottosche Verfahren zur Ausmittelung derselben.

Das Büchlein wird dem Anfänger als brauchbarer Führer in die qualitative Analyse dienen und in seinem zweiten Theile dem Chemiker und Apotheker, der sich mit der Untersuchung von Giften zu befassen hat, von Nutzen sein. Bi.

Max Hesdörffer, Ernst Köhler und Reinhold Rudel: Die schönsten Staudeu für die Schnittblumen- und Gartenkultur. 48 Blumentafeln, nach der Natur aquarellirt und in Farbendruck ausgeführt von Walter Müller. (Berlin, Gustav Schmidt, vorm. Rob. Oppenheim.)

Mit der 12. Lieferung ist dieses farbenprächtige Werk, auf dessen Erscheinen wir schon früher hingewiesen haben (vgl. Rdsch. 1900, XV, 373), zum Abschlusse gelangt und möge daher hier noch einmal allen Blumenfreunden in Erinnerung gebracht sein. Die Ausführung der Tafeln ist durchweg vorzüglich; die auf ihnen dargestellten Pflanzenbilder sind von vollendeter Naturtreue, sowohl in der Form wie auch namentlich in der Farbe. Die jeder Tafel beigefügten Texterläuterungen bringen, abgesehen von einer kurzen Kennzeichnung der charakteristischen Merkmale, auch Bemerkungen über Herkunft und Verbreitung, und — was für den Gartenbesitzer besonders werthvoll ist — wichtige Fingerzeige für die Behandlung der einzelnen Gewächse in der Kultur. Das Werk wird sicherlich seinen Besitzern Freude machen.

F. M.

Ernst Ambrosius: Die Volksdichte am deutschen Niederrhein. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XIII. Band, Heft 3. (Stuttgart 1901, J. Engelhorn.)

Das hier behandelte Gebiet umfafst das Rheinthal von der Ruhrmündung bis zur holländischen Grenze, sammt den angrenzenden westlichen und östlichen Höhenzügen, von denen die letzteren durch die Niederung der Niers wieder in zwei Gruppen getheilt werden. Der Berechnung der Volksdichte wurden die Gemeindebezirke als Einheiten zu Grunde gelegt. Die Waldareale wurden dabei ausgeschlossen und auch auf der Karte gesondert zur Darstellung gebracht. Als ein weiteres Mittel das Kartenbild der Wirklichkeit möglichst anzunähern, wurde die Eintragung sämmtlicher Siedelungen in dasselbe benutzt.

Der Text bringt zunächst eine methodologische Rechtfertigung dieser auch sonst schon verwendeten Darstellungsart, sodann als zweiten Abschnitt eine geographische Beschreibung des behandelten Gebietes und als dritten eine Erörterung der Ursachen der ungleichen Volksdichte. Diese letzteren sind vorwiegend vom Standpunkte der Statistik und Volkswissenschaftslehre aus behandelt, und ihrer Abhängigkeit von den geographischen Verhältnissen, die wohl auch meist wenig durchsichtig ist, geht die Arbeit wenig nach. Ihrem ganzen Charakter nach gehört sie daher mehr dem Grenzgebiete der Volkswirthschaftslehre und Siedelungsgeographie als der letzteren selbst an. A. Vierkandt.

Die 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hamburg, 22. bis 28. September.

Der Einladung der Hansastadt Hamburg waren die deutschen Naturforscher und Aerzte sowie eine Reihe fremder Gelehrter zahlreich gefolgt, welche in der ersten allgemeinen Sitzung am Montag den 23. der grofse Versammlungssaal kaum zu fassen vermochte. Am Sonntag den 22. war eine Sitzung des Vorstandes der Gesellschaft und des wissenschaftlichen Ausschusses vorangegangen zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten und zur Vorbereitung der in der Geschäftssitzung der Gesellschaft vorzulegenden Anträge. — Die erste allgemeine Sitzung wurde vom ersten Geschäftsführer der Versammlung, Herrn Prof. Voller (Hamburg) mit einem Rückblick auf die beiden früheren Hamburger Naturforscherversammlungen in den Jahren 1830 und 1876 eröffnet. Hierauf begrüfste der Bürgermeister Hamburgs die Versammlung im Namen des Senats und der Bürger und Herr Prof. Neumayer im Namen der wissenschaftlichen Vereine und Institute. In dem Danke, den der erste Vorsitzende, Prof. R. Hertwig (München), im Namen der Gesellschaft für die Begrüfsungen erstattete, skizzirte er als die Aufgabe, welche der Wissenschaft und ganz besonders der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in dem begonnenen neuen Jahrhundert zugefallen, der im abgelaufenen Jahrhundert mächtig entwickelten Specialisirung gegenüber die Gemeinsamkeit und die Zusammenfassung der einzelnen Disciplinen mehr und mehr zu pflegen. — Den ersten wissenschaftlichen Vortrag hielt Herr Prof. Lecher (Prag): „Ueber die Hertzsche Entdeckung elektrischer Wellen und deren weitere Ausgestaltung.“ Nach einer kurzen Darstellung der bedeutenden Entdeckung des grofsen Sohnes Hamburgs schilderte der Vortragende die Mittel zur Erkennung der elektrischen Wellen, ihren Zusammenhang mit den Wärmewellen, die hochwichtige experimentelle Bestätigung der Maxwellschen elektromagnetischen Lichttheorie durch die neugeschaffene Optik der elektrischen Oscillationen. Nachdem der Weg gefunden, war es leicht, die bekannten optischen Erscheinungen an den in der Luft sich verbreitenden elektrischen Wellen nachzuweisen, da es sich hier um blofse Schwingungen des Aethers handelt; bedeutende Schwierigkeiten traten aber auf, wenn die Wellen in der Materie sich fortpflanzten, bei den Drahtwellen. Was in der Folgezeit auf diesem Gebiete von den verschiedenen Forschern experimentell und theoretisch geleistet worden, schilderte der Vortragende am Schlufs seiner Rede. — Der zweite Vortrag des Herrn Hofmeister (Strafsburg) „Der chemische Hausrath der Zelle“ mufste wegen plötzlicher Erkrankung des Vortragenden ausfallen und es folgte der letzte Vortrag des Herrn Prof. Boveri (Würzburg): „Das Problem der Befruchtung.“ Nach einem Hinweise auf die Befruchtungstheorie wurden an der Hand von schematischen Tafeln die Vorgänge bei der Befruchtung, das Eindringen des beweglichen Spermas in das ruhende Ei beschrieben, nach welchem das Ei sich wie jede andere Zelle theilt und sich zum Embryo entwickelt; das einer gewöhnlichen Zelle ähnliche Ei wird durch das Sperma offenbar von einer Hemmung befreit, die ohne seine Einwirkung die Theilung verhinderte. Aus den Vorgängen der gewöhnlichen Zelltheilung hat man die Rolle des Centrosoma erkannt als „dynamischen Centralorgans“ für die eigenthümlichen Veränderungen der sich theilenden Zelle. Beim Ei, das kein Centrosoma hat, liefert nun das Spermatozoon mit seinem Mittelstück das Centrosoma, welches die Theilung vermittelt. Dafs nicht der Kern bei der Theilung wesentlich ist, lehrten der Versuch des Vortragenden, kernlose Eier durch Sperma zu befruchten, und die weitere Beobachtung, dafs bei Ueberbefruchtung, wenn in das Ei zwei oder drei Spermatozoen eingedrungen, die erste Theilung entsprechend der gröfseren Zahl der zugeführten Centrosomen nicht eine Zweitheilung, sondern gleich eine Vier- oder Sechstheilung ist. Des Vortragenden Theorie der Befruchtung läfst sich dahin zusammenfassen, dafs das Ei ohne Centrosoma, das Sperma ohne Plasma ist, und dafs erst durch den Zusammentritt beider eine theilungsfähige Zelle entsteht. Die Parthenogenesis ist nur ein scheinbarer Widerspruch gegen diese Theorie, da beim parthenogenetischen Ei nach der Ansicht des Redners das fehlende Centrosoma durch Regeneration

gebildet werde, genau so wie der amputirte Salamander durch Regeneration ein Bein neu bildet. Die Bedeutung der Befruchtung zeigt der Vergleich mit der Conjugation der Einzelligen. Die Zwischenstufen zwischen Befruchtung und Conjugation beweisen, dafs beide Processe dieselbe Bedeutung haben; sie ermöglichen die Mischung zweier verschiedener Individuen, die nur in der Zelle stattfinden kann.

Am Nachmittage constituirten sich die Abtheilungen und begannen ihre Specialverhandlungen, über welche an anderer Stelle berichtet werden wird.

Dienstag der 24. war, ebenso wie die folgenden Nachmittage, ausschliefslich für die Verhandlung der Abtheilungen bestimmt.

Am Mittwoch den 25. morgens versammelten sich die Mitglieder der Gesellschaft zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten. Als Ort der nächsten Versammlung wurde Karlsbad in Böhmen gewählt und für dieselbe die beiden Geschäftsführer ernannt. Nachdem die Ergänzung des Vorstandes und wissenschaftlichen Ausschusses vorgenommen war, wurden Anträge verhandelt, welche eine Vertagung der Geschäftssitzung auf Freitag den 27. nothwendig machten. Um 10 Uhr begannen in einer Gesammtsitzung beider Hauptgruppen die Vorträge über die neuere Entwickelung der Atomistik. Zunächst schilderte Herr Dr. Kaufmann (Göttingen) „die Entwickelung des Elektronenbegriffes“ in einem Berichte, der demnächst hier ausführlich mitgetheilt werden soll. In zweiter Reihe sprach Herr Prof. H. Geitel (Wolfenhüttel) über „die Anwendung der Lehre von den Gasionen auf die Erscheinungen der atmosphärischen Elektricität“. Auch über dieses Referat soll, soweit es in dieser Zeitschrift nicht behandelte Beobachtungen und Theorien bringt, an anderer Stelle ausführlicher berichtet werden. Der dritte Redner war Herr Prof. Dr. Paul (Tübingen), sein Thema „die Bedeutung der Ionentheorie für die physiologische Chemie“; dieser Vortrag wird gleichfalls in dieser Zeitschrift ausführlich wiedergegeben werden. Den letzten Vortrag hielt Herr Prof. Dr. W. His jun. (Leipzig) über „die Bedeutung der Ionentheorie in der klinischen Medicin“. Ausgehend von den Wirkungen der Lösungen auf Zellen besprach Herr His die jüngsten Untersuchungen über Resorption im Darm und im Magen, welche erst durch die neuesten Anschauungen von der Constitution der Lösungen, von ihrer durch die Gefrierpunktserniedrigung und die Leitungsfähigkeit mefsbaren Dissociation und vom osmotischen Druck zu sicheren Resultaten über die in Frage kommenden Kräfte geführt haben. Die Lehre vom osmotischen Druck erwies sich weiter fruchtbar bei dem Studium des Verhaltens der Blutkörperchen, Nieren, des Peritoneums und der Gewebe gegen das Blut und die Körpersäfte im normalen und im pathologischen Zustande. Für das Verständnifs des Zustandekommens der Excrete und krankhaften Exsudate wie ihrer Resorption, für die Wirkung der vielfach in der Medicin verwandten Mineralwässer und anderer Medicamente sind neue Bahnen geschaffen, welche zunächst eben erst betreten sind, aber zweifellos zu wichtigen Resultaten führen werden. — In der Discussion die sich an diese Vorträge schlofs, gab Herr Prof. Ostwald (Leipzig) seiner Freude Ausdruck, dafs die Arbeiten der physikalischen Chemie sich für die biologischen Wissenschaften so fruchtbar erwiesen und vor allem gezeigt haben, dafs mit dem Fortschritt der Wissenschaft immer mehr dasjenige Gebiet der Biologie, das durch physikalisch-chemische Kräfte erklärt werden kann, erweitert werde. Herr Prof. van 't Hoff (Berlin) knüpfte an die Vorträge ein dem Experiment zugängliches, geistreiches Aperçu zur Deutung der eigenthümlichen, bei der Befruchtung des Eis durch das Spermatozoon beobachteten Erscheinung, dafs beim Herannahen des Spermatozoons an die Eihaut der Dotter ihm einen Hügel entgegenstreckt, der nach dem Eindringen des Spermas wieder einsinkt. Dieser Vorgang würde erklärt werden durch die Annahme, dafs das Spermatozoon in seiner Umgebung unsichtbare Gerinnungen hervorrufe, die erst aufsen und dann innen Aenderungen des osmotischen Druckes erzeugen, wodurch anfangs ein Hervorstülpen, dann ein Einziehen veranlafst werde. Diese Deutung wäre durch das Experiment zu prüfen.

Am Donnerstag den 26. vormittags tagten die beiden Hauptgruppen, die naturwissenschaftliche und die medicinische, in besonderen Gesammtsitzungen. In der naturwissenschaftlichen Gruppe hielt Herr Prof. Ostwald (Leipzig) einen Vortrag: „Ueber Katalysatoren“, der hier ausführlich wiedergegeben werden wird. — Sodann folgten drei Referate über den gegenwärtigen Stand der Descendenzlehre. Das erste Referat gab Herr Prof. H. de Vries (Amsterdam). Die Beobachtung lehrt die Constanz der Arten in allen Reihen der Lebewesen, aber ihre grofse Mannigfaltigkeit zwingt zur Annahme einer Descendenz, für deren Erklärung verschiedene Hypothesen aufgestellt sind: Lamarcks Lehre von dem Einflufs äufserer Agentien und des Gebrauchs und Nichtgebrauchs, Darwins Selectionstheorie und andere. Die Erfahrung läfst in der grofsen Mannigfaltigkeit der Lebewesen Gruppen von mehr zusammenhängenden Formen erkennen, die zweifellos in der Entwickelungsreihe durch plötzliche, „explosionsartige“ Umwandlungen der Stammformen entstanden sein müssen; während in anderen Perioden die Mutation in Ruhe verharrte. Diese Theorie der Descendenzlehre wird durch die Erfahrung gestützt, wie der Vortragende durch seine Versuche an der Oenothera Lamarckiana nachweisen konnte, über welche in dieser Zeitschrift wiederholt berichtet worden ist. Diese Pflanze mit ihrer sprunghaften Mutation giebt Varietäten, die unter bestimmten äufseren Verhältnissen constant bleiben und so die Bildung neuer Arten verstehen lassen, ohne Selection, ohne Kampf ums Daseiu uud ohne geschlechtliche Auslese. Aber nur für die fortschreitende Entwickelung kann eine solche explosive Mutation als Erklärung mafsgebend sein, für rückschreitende Entwickelungen müssen andere Factoren herangezogen werden. Wie oft eine solche Mutation eintreten kann, erörtert der Vortragende, indem er von dem Satze ausgeht, dafs jede Eigenschaft einer Art in einer Mutationsperiode entstanden sein mufs; nimmt man dann die Zahl der Eigenschaften uud die für das Alter des Lebens auf der Erde angegebenen Werthe, z. B. Lord Kelvins 25 Millionen Jahre, so erhält man für die Mutationsperiode der höheren Pflanzen eine Dauer von einigen Tausend Jahren. Die Descendenzlehre erklärt allein die Entstehung und Mauuigfaltigkeit der Arten ohne Zuhülfenahme der Selectionshypothese und des Vortrageuden Versuche gestatten selbst Einblicke in die zeitlichen Verhältuisse dieser Entwickelung. — An diesen Vortrag schlofs Herr Prof. Koken (Tübingeu) den Bericht über die Descendenzlehre vom paläontologischen Standpunkte. Auch die Paläontologie, die um so einfachere Formen der Lebewelt aufgedeckt, je älteren Schichten der Erdrinde ihr Material entstammte, beweist, dafs eine Entwickelung stattgefunden, die zur jetzigen Lebewelt geführt hat. Die Entwickelung war eine periodische und die Perioden fallen mit dem Auftreten von Veränderungen der Umgebung im weitesten Sinne zusammen, an welche die Organismeu sich anpafsten und unter günstigen Bedingungen angepafst blieben. Eingehender beschreibt Vortragender den Ursprung der Säugethiere und ihre Beziehung zu den Reptilien; er schildert die Zwischenformen zwischen diesen, wie die zwischeu Vögeln und Reptilien und gelangt zu dem Schlusse, dafs die jetzige Paläontologie keine Stammbäume, sondern nur Zusammenhänge nachweiseu köune, die aber ihrerseits als feste Stützen der Descendenzlehre zu betrachten sind. — Vom zoologischen Staudpunkte behandelte Herr Prof. Ziegler (Jena) die Desceudeuzlehre, zu deren Begründung die Variabilität, die Selection

und die Vererbung herangezogen werden. Die Systematik lehrt, dafs in den verschiedenen Ordnungen die Zahl der Arten eine sehr verschiedene ist; dies läfst sich durch die Descendenzlehre in einfachster Weise erklären, und in gleicher Weise beweisen die Thatsachen der vergleichenden Anatomie und Embryologie, dafs die jetzigen Organismen die Producte einer Entwickelung sind. Die von den meisten Zoologen angenommene, aber in ihrer Tragweite verschieden bewerthete Selectionstheorie ist nach dem Vortragenden schon bei den Einzellern sehr wahrscheinlich. Es werden die Variationslehre und die Vererbung erworbener Eigenschaften besprochen, sodann die Hypothesen über die Natur der Vererbung, und zum Schlufs die Descendenz des Menschen, dessen Alter ein hohes sein mufs wegen der schon aus den ältesten Resten und Ueberlieferungen seiner Existenz nachzuweisenden Verschiedenheit der Localformen.

Freitag den 27. fand die zweite allgemeine Sitzung statt. Dieselbe wurde eröffnet durch einen Vortrag des Herrn Prof. Curschmann (Leipzig): „Medicin und Seeverkehr", in welchem die Hygiene und die Krankheiten auf Schiffen und in Häfen, wie in Hafenstädten, sowie die erstrebenswerthen Vorbeugungs- und Hülfsmittel besprochen wurden. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Nernst (Göttingen): „Ueber die Bedeutung elektrischer Methoden und Theorien für die Chemie"; an anderer Stelle wird hier eine ausführlichere Darstelluug dieses Vortrages gegeben werden. — Als letzter Redner sprach Herr Prof. J. Reinke (Kiel): „Ueber die in den Organismen wirksamen Naturkräfte." — Hierauf wurde die Hamburger Versammlung der Naturforscher und Aerzte, deren Frequenz etwa 3500 Theilnehmer und 1200 Damen erreicbt hatte, durch den ersten Geschäftsführer geschlossen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 9. September. F. Sy: Observations de la planète G Q, faites à l'observatoire d'Alger. — W. Stekloff: Sur l'existence des fonctions fondamentales. — Th. de Donder: Sur les invariants intégraux. — F. de Montessus de Ballore: Sur l'impossibilité de représenter par des courbes isosphygmiques, ou d'égale fréquence de seismes, la répartition de l'instabilité dans une région sismique donnée. — A. Billet: Sur l'apparition simultanée des moustiques du genre Anopheles et des premiers cas de paludisme dans la région de Constantine. — A. Menegaux: Sur la biologie de la Galéruque de l'Orme. — V. M. Bec adresse un travail manuscrit relatif à „l'Extraction des racines des nombres". — Ch. Sibillot adresse une Note relative à „l'Aviation".

Vermischtes.

Im weiteren Verfolge ihrer Untersuchung über das magnetiscbe Verhalten der Legirungen aus Eisen und Aluminium (vgl. Rdsch. XVI, 330) haben die Herren S. W. Richardson und Louis Lownds die Abhängigkeit der Hysteresis zwiscben bestimmten Grenzen der Feldstärke von der Temperatur, zunächst bei einer Legirung mit 3.64 % Aluminium studirt. Sodann wurdeu gleiche Versuche mit Legirungen von 5,44 und 9,89 % Aluminium ausgeführt und auf das magnetische Verhalten bei Temperaturschwankungen ausgedehnt. Die gefundenen Thatsachen stellen die Verf. wie folgt zusammen: „Der Hysteresis-Verlust nimmt zuerst ab, wenn die Temperatur steigt, dann steigt er und erreicht ein Maximum bei etwa 550° C, welche Temperatur etwa 80° höher ist als die Temperatur des Inductionsmaximums. Bei weiterem Erwärmen sinkt er schnell ab und bei etwa 700° C wird er unmerklich. Die magnetischen Eigenschaften eines bestimmten Probestückes hängen in hohem Grade von seiner vorangegangenen Geschichte ab. Kein wesentlicher Unterschied existirt zwischen dem Verhalten dieses Probestückes beim Erwärmen und Abkühlen (aufser in der Nähe der Temperatur kleinster Permeabilität). Eine plötzliche Zunahme der Permeabilität erfolgt bei 652° (beim Erwärmen), ihr folgt eine gleich plötzliche Abnahme beim weiteren Erwärmen. Diese plötzliche Aenderung der Permeabilität ist ausgesprochener bei sinkenden als bei steigenden Temperaturen. Fortgesetztes Erwärmen und Abkühlen vermindert die Permeabilität dieses Probestückes (wahrscheinlich wegen des Zerfalls). Die Curve, welche die Temperatur der geringsten Permeabilität mit dem Procentgehalt des untersuchten Stückes an Aluminium verknüpft, ist eine gerade Linie. Die mikroskopische Prüfung der Probestücke zeigt die Anwesenheit von Krystallen. (Philosophical Magazine 1901, ser. 6, vol. I, p. 601—624.)

Die Erhaltung der norddeutschen Moore und Heiden. Im Zusammenhang mit den auf Erhaltung der Naturdenkmäler gerichteten Bestrebungen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 166) war Herr C. A. Weber (Bremen) seitens des preufsischen Landwirthschaftsministeriums zur Erstattuug eines Gutachtens über die Mafsnahmen zur Erhaltung norddeutscher Moore und Heiden aufgefordert worden. Die von Herrn Weber daraufhin verfafste Schrift hat Verf. in den „Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Bremen" (1901, Bd. XV, S. 263—279) unter Beigabe einer Abbildung veröffentlicht. Die Angabe einer bestimmten Moorlandschaft zur dauernden Erhaltung bezeicbnet Verf. als schwierig, da es in unserem Lande wohl kaum eine gebe, in die nicht der Mensch störend eingegriffen hätte. Indessen lasse sich erfahrungsgemäfs durch geeiguete Mafsnahmen der ursprüngliche Zustand eines Moorgebietes unter sonst günstigen Bedingungen wieder herstellen. Am leichtesten wäre dies zu bewirken in den grofsen königlichen Forsten des masurischen Seengebietes oder eines anderen Abschnittes des an Seen reichen baltischen Höhenzuges, der sich von der Uckermark durch Pommern und Preufsen zieht. In Nordwestdeutschland würde die dauernde Erhaltung eines geeigneten, grofsen Hochmoores schon schwieriger sein, und doch wäre ihre Durchführung wegen der eigenartigen Vegetation sehr wünscbenswerth. Als am meisten geeignetes Object nennt Herr Weber das Ahlenmoor in der Kgl. Oberförsterei Bederkesa mit seinen überaus merkwürdigen Uferbildungen am Dahlemer. Ein der Erhaltung werthes Gebirgshochmoor würde das Hochmoor am Ursprunge der Ecker in der Kgl. Oberförsterei Torfhaus am Brocken sein; es verdient schon wegen seines Bestandes der Zwerg- oder Polarbirke (Betula nana) geschützt zu werden. Die Mafsregel, durch welche alle diese Hochmoore im Naturzustande erhalten werden können, besteht in der Vermeidung jeder Entwässerung und jeder Torfgräberei. Auch von den eigenthümlichen Wald- und Sumpflandschaften der grofsen Flufsniederungen, die durch die Stromregulirungen gröfstentheils verschwunden sind, könnten vielleicht noch Bruchstücke erhalten werden (an der Memel bei Tilsit). Zur Erhaltung eines gröfseren Areals der nordwestdeutschen Heide mufs man dort das Aufkommen von Wäldern verhüten, was in den meisten Fällen am einfachsten durch Verpachtung des Geländes als Schafweide zu erzielen ist.

F. M.

Unter Leitung des Herrn Prof. W. Ostwald in Leipzig wird eine neue Zeitschrift: „Annalen der Naturphilosophie" im Verlage von Veit & Co. erscheinen, deren erstes Heft im Laufe des October ausgegeben werden soll. Die Zeitschrift stellt sich die Aufgabe, allgemeine Fragen der Erkenntnifstheorie und der wissenschaftlichen Methode zu behandeln. „Dadurch, dafs die Arbeiten sich auf die verschiedensten Gebiete der Gesammt-

wisseuschaft, von der Mathematik bis zur Psychologie, eiuschliefslich Biologie, Sprachkunde und Geschichte erstrecken werden, ist die gröfstmögliche Wirksamkeit der Einzelbestrebungen im Sinne der Ausgestaltung einer allgemeinen Weltausicht gewährleistet." Eine Anzahl hervorragender Forscher, unter denen Mach, Bütschli, Ratzel, Volkmanu u. A. genanut werden, habeu dieser neuen Zeitschrift ihre Mitarbeit zugesagt.

Correspondenz.

Zu dem Referat über A. Borzì: Anatomie des sensomotorischen Apparates der Ranken der Cucurbitaceen (Nr. 38 der „Naturwiss. Rundsch."). Herr Prof. Dr. Haberlaudt in Graz hat die Güte gehabt, den unterzeichneten Referenten darauf hinzuweisen, dafs die wichtigsten anatomischen und physiologischen Thatsacheu, die Borzì mittheilt, nicht von diesem eutdeckt und zuerst beschriebeu worden seien. Der Aufsatz des italienischeu Forschers, eine Mittheilung an die Accademia dei Lincei, stellt sich als eine Altes und Neues zusammenfassende Uebersicht dar, worauf auch in der Einleituug des Referats hingedeutet worden ist. Bei der Art der Darstellung konnte uicht immer erkannt werden, was der Verf. als alt und was er als neu betrachtet wissen wollte. In der condensirten Form des Referats tritt dieser Mangel vielleicht uoch verschärft hervor. Nur durch ein Versehen aber ist bei der Erwähnung der Reizung durch Krystalle der von Borzì in Klammer genannte Name Prof. Haberlandts ausgelassen worden. Mit verbindlichstem Danke an den Herrn Eiusender lassen wir nun die sachlichen Bemerkungen des hochgeschätzten Physiologen folgen.

„Bereits im Jahre 1885 hat Pfeffer in seiuer wichtigeu Abhandlung »Zur Kenntnifs der Contactreize« eine Reihe von Versuchen mit den Ranken von Sicyos angulatus (eiuer Cucurbitacee) mitgetheilt, welche eine eiugehende Charakterisirung des Empfindungsvermögeus der Rauken gestatteten. Pfeffer hat damals auch die von Borzì als Tastkörper (corpi tattili) beschriebenen Plasmafortsätze entdeckt, die in die Aufseuwände der sensiblen Rankenepidermis hineinragen; er hat sie gleichfalls schon mit den Tastkörpern der Thiere verglichen, resp. ihnen die Fuuction von Perceptionsorganen zugeschrieben. In der II. Aufl. meiner »Physiologischen Pflanzenanatomie«, 1896, habe ich die »Fühltüpfel«, wie ich die in Rede stehenden Organe bezeichnet habe, ziemlich ausführlich beschrieben und u. a. auch auf das Vorkommen vou winzigen Kryställchen im Plasma des Tüpfelraumes hiugewiesen; es ist von mir schon damals die uaheliegende Vermuthung geäufsert worden, dafs durch die Ecken und Kanteu der Krystalle eine Verstärkung des Druckreizes, bezw. eine noch weitergeheude Deformirung des sensiblen Plasmas bewirkt werden dürfte. Also auch in diesem Punkte bringen die Beobachtungeu Borzìs nichts wesentlich Neues.

Was die Reizleitungsfrage betrifft, so hat gleichfalls schon Pfeffer in seiner citirten Abhandlung auf das allgemeine Vorkommen von Plasmaverbinduugen iu den Ranken aufmerksam gemacht.

Was eudlich die von Borzì angenommene Deutung der subepidermalen Collenchymplatten der Cucurbitaceenrankeu als Bewegungsgewebe (elementi di moto) anlangt, so hat bereits Leclerc du Sablon 1888 eine verwandte Ausicht ausgesprochen.

Ich weifs nicht, ob Borzì in seiner vorläufigen Mittheilung auf diese Thatsachen aufmerksam gemacht hat. In seiner ausführlichen Arbeit wird er es jedenfalls thun."

Mit Bezug auf diese letzte Bemerkuug sei aus der Einleitung der Arbeit des Herrn Borzì hier noch folgende Stelle nachgetragen:

„Die anatomischeu Kenntnisse über die Ranken sind noch nicht genügend vertieft. Die alten Arbeiten Palms und Mohls sind zu oberflächlich. Das Gleiche kanu man von den neueren Leclerc du Sablons und Müllers[1]) sagen. Pfeffer und Haberlandt bemerkten bei der Untersuchung der Ranken einiger Kürbisse in den Epidermisprotoplasten sehr kleine papillenförmige Emergenzen und schrieben ihuen die Tastfunction zu. Weiteres als dies ist uns nicht bekannt. Meine vorliegenden Untersuchungen tragen, wie ich hoffe, dazu bei, die vielen Lücken auszufüllen, welche der Gegenstand darbietet." F. M.

Personalien.

Am 13. October vollendet Professor Rudolf Virchow in geistiger Frische und körperlicher Rüstigkeit sein 80. Lebensjahr. In allen Kulturländeru haben Freunde, Collegen, Verehrer und Schüler Vorbereituugen getroffen, dies Ereignifs durch Stiftung eines Virchow-Fonds, Uebersendung vou Adressen und Glückwünschen zu feiern. Auch wir briugen dem grofsen Forscher, Lehrer und Menschen bei diesem Anlafs unsere herzlichsten Wünsche dar.

Eruannt: Aufserordentlicher Professor der Chemie Dr. H. Erdmann an der Uuiversität Halle zum ordentlichen Professor der anorganischen Chemie an der technischen Hochschule zu Berlin; — Dr. J. A. Gmeiner zum Professor der Mathematik an der deutschen Universität in Prag; — Mifs Heleu Merril zum Professor der Mathematik an dem Wellesley College; — Professor F. Porro in Turin zum Professor der Geodäsie uud Astronomie an der Universität in Genua.

Habilitirt: Der aufserordentliche Professor der Mathematik an der deutschen technischen Hochschule zu Prag Dr. Wilhelm Weiss an der deutschen Universität in Prag.

Gestorben: Valentin Balbin, Professor der Mathematik an der Universität in Buenos-Aires. — Alexander Fredrik Berger, Privatdocent an der Uuiversität Upsala; — Peter Pokrowskij, Professor der Mathematik an der Universität Kiew.

Astronomische Mittheilungen.

Ein ueuer Veräuderlicher vom Algoltypus ist von Herrn A. Stanley Williams im Schwan entdeckt worden. Der Stern steht in

$AR = 20\,\mathrm{h}\ 18.1\,\mathrm{m}$, $Decl. = +42^\circ 46'$ für 1855,0 oder
$AR = 20\ \ 19.6$, $Decl. = +42\ 55\frac{1}{2}'$ für 1900,0 und

ist in normaler Helligkeit gleich 10,0. Gröfse. Im Minimum wird er 12. Gröfse. Das Volllicht dauert 3 Tage 2 h 19 m, die Abuahme erfolgt in 3 h 30 m; im Minimum verharrt der Steru etwa 50 m, worauf er in 4 h 10 m wieder zur vollen Helligkeit ansteigt. Die ganze Periode umfafst somit 3 Tage 10 h 49 m. (Astr. Nachr. 3740.)

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berliu:

23. Oct.	$E.d. = 10\,\mathrm{h}\ 10\,\mathrm{m}$	$A.h. = 11\,\mathrm{h}\ 19\,\mathrm{m}$	$\varkappa$ Aquarii	5. Gr.
1. Nov.	$E.h. = 9\ \ 20$	$A.d. = 9\ \ 48$	68 Geminorum	5,5. „

Eine partielle Mondfiusterufs fiudet am 27. Oct. statt; sie beginnt um 3 h 25 m uud endet um 5 h 6 m mitteleurop. Zeit. In Berlin geht der Mond erst um 4 h 39 m auf, so dafs hier nur der Schlufs der Verfinsterung zu sehen seiu wird. Im nordöstlichen Deutschlaud wird dagegen uoch die Mitte der Finsternifs beobachtet werdeu köuneu, bei der etwa ein Fünftel der Mondscheibe im Erdschatten stehen wird.

A. Berberich.

[1]) Vgl. Rdsch. 1887, II, 223.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 17. October 1901. Nr. 42.

Ueber Katalyse.

Von Professor Dr. W. Ostwald (Leipzig).

(Vortrag, gehalten in der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftl. Hauptgruppe der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. September 1901.)

Der Begriff uud Name der katalytischen Wirkungen ist im Jahre 1835 von Berzelius aufgestellt worden, nachdem im vorangegangenen Jahre Mitscherlich das Ergebnifs seiner klassischen Arbeit über die Bildnug des Aethers dahiu ausgesprochen hatte, dafs der Zerfall des Alkohols in Aether und Wasser unter dem Einflusse der Schwefelsäure weder von der wasserentziehenden Wirkung der Säure, noch von der erhöhten Temperatur, noch endlich von der Bildung der Aethylschwefelsäure bedingt sei. Er schliefst: Zersetznngen und Verbiuduugen, welche auf diese Weise hervorgebracht werden, kommen sehr häufig vor; wir wollen sie Zersetzungen uud Verbindungen durch Contact ueuuen.

Während wir Mitscherlich ein erstes sorgfältig experimentell durchgearbeitetes Beispiel derartiger Vorgänge verdankeu, ist das Verdienst von Berzelius der Nachweis, dafs bereits eine gröfsere Anzahl vou Reactionen bekannt war, welche mit jenem Falle bestimmte Aehnlichkeiteu aufwiesen. Die Eigenschaft seines Geistes, welcher er einen wesentlichen Theil seiner grofsen Wirkung verdankte, seine Fähigkeit, auseinanderliegende Einzelheiten systematisch zusammenznfasseu, bewährte sich anch hier, und der von ihm geschaffene Begriff der Katalyse hat seitdem, wenn auch anfaugs nicht ohne Widersprnch, aber jetzt endgültig, Eingang in die Wissenschaft gefunden.

Die von Berzelius znsammengefafsten Erscheinnngen sind folgende: die 1811 von Kirchhof entdeckte Umwandlung der Stärke in Dextrin und Zucker durch Kochen mit verdünnten Säuren; die von demselben 1813 nachgewiesene, gleiche Wirkung des Malzauszuges; die 1833 durch Payen und Persoz bewirkte theilweise Isolirung des hierbei wirksamen Stoffes, der Diastase; die 1818 von Thenard nntersuchte Zersetznng des Wasserstoffperoxyds durch Metalle, Oxyde und durch Fibrin; die Wirkung des Platins auf verbrennliche Gasgemenge (J. Davy und Döbereiner 1817 und 1822) und endlich zufolge der eben erwähnten Arbeit von Mitscherlich die Aetherbildung.

Das Gemeinsame in diesen Vorgängen ist, dafs sie durch die Anwesenheit von Stoffen bewirkt werden, deren Bestandtheile nicht in den Endprodncten erscheinen und daher durch die Reaction nicht verbraucht werden. Demgemäfs definirt Berzelius sie folgeudermafsen: „Die katalytische Kraft scheiut eigentlich dariu zu bestehen, dafs Körper durch ihre blofse Gegenwart und nicht durch ihre Verwaudtschaft die bei dieser Temperatur schlummernden Verwandtschafteu zu erwecken vermögen, so dafs zufolge derselben in einem zusammengesetzten Körper die Elemente sich in solchen andcren Verhältnissen ordnen, durch welche eine gröfsere elektrochemische Neutralisirung hervorgebracht wird."

Es ist wichtig, zu bemerken, dafs iu dieser Definition Berzelius keinen Versuch irgend einer Erklärung gemacht hat; vielmehr hat er in einer darauf folgenden Discussion mit Liebig sehr ernstlich auf die grofse Gefahr hingewiesen, unvollkommen bekannte Erscheinungen durch hypothetische Annahmen erklären zu wollen und so die experimentelle Forschung zu behindern. Diese Warnung ist nicht berücksichtigt worden, und die von Berzelius vorausgesehenen Behinderungen in der wissenschaftlichen Bearbeitnng der Frage haben bis in unsere Tage ihre schädliche Wirkung geübt.

Versuchen wir au der Haud der vorsteheud gegebenen Begriffsbestimmungen eine Uebersicht der gegenwärtig bekannten Contactwirkungen oder Katalysen zu gewinnen, so werden wir folgende Eintheilung machen können.

1. Auslösungen in übersättigten Gebilden.
2. Katalysen iu homogenen Gemischen.
3. Heterogene Katalysen.
4. Enzymwirkungen.

Die Thatsachen, welche zu dieser Gruppirnng geführt haben, sollen nach einander erörtert werden, wobei sich die Angemessenheit der Ordnung, wie ich hoffe, ergeben wird.

1. Auslösung in übersättigten Gebilden. Ich begiune mit diesen Erscheinnngen, da sie gegenwärtig als gruudsätzlich aufgeklärt gelten können, und uus somit die Beurtheilung der anderen Fälle erleichtern werden. Der bekanntcste Fall ist hier die Krystallisation einer übersättigten Lösung, z. B. von Glaubersalz, durch Zutritt einer sehr kleinen

Spur des festen Stoffes, hezüglich dessen die Lösung übersättigt ist. Hier liegt zunächst das charakteristische Mifsverhältnifs zwischen der Menge des wirksamen Stoffes und der Menge des durch seinen Einfluls umgewandelten vor. Mittelst eines weit unterhalb der Grenze der Wägharkeit liegenden Stäubchens kann man eine heliebig grofse Menge der übersättigten oder überkalteten Flüssigkeit zur Erstarrung hringen. Vor einigen Jahren habe ich die Gröfse des kleinsten Stäubchens zu messen versucht, welches noch die Wirkung zeigt; sie hat sich als sehr klein, nämlich 10^{-10} his 10^{-12} g, aber nicht unmefshar klein ergehen, denn noch kleinere Mengen brachten keine Erstarrung mehr hervor.

Diese Vorgänge sind nicht auf den Fall beschränkt, dafs eine Flüssigkeit inhezug auf einen festen Körper übersättigt ist; sie kann auch inbezug auf ein Gas übersättigt sein, und es wird dann in ihr durch Spuren eines Gases eine unverhältnifsmäfsige Gasentwickelung ausgelöst. Auch ist die Uehersättigung oder allgemeiner die Ueherschreitung nicht an den flüssigen Zustand gehunden; auch Dämpfe könuen übersättigt inbezug auf flüssige oder feste Körper sein, und selbst bei festen Körpern sind Fälle hekannt, wo sie „übersättigt“ iuhezug auf Flüssigkeiteu sind, d. h. sich in Berührung mit ein wenig der hetreffeuden Flüssigkeiten in diese verwandeln. „Uehersättigung“ seitens fester Körper inbezug auf andere feste Körper, die aus ihuen entstehen könneu, sind sehr häufig.

Dagegen sind Uebersättigungeu vou Flüssigkeiten inhezug auf andere Flüssigkeiten noch nicht sicher nachgewiesen und jedenfalls nur schwierig herzustellen.

Die Theorie aller dieser Erscheinuugen ist hekaunt. Es handelt sich in allen Fällen um die Thatsache, dafs Gehilde vorliegen, deren Beständigkeit nicht die gröfste unter deu vorhandenen Bediugungeu von Druck und Temperatur ist. Es gieht vielmehr uoch andere, beständigere Zustände, die dadurch gekennzeichnet sind, dafs iu ihnen eine neue Phase, d. h. ein physisch verschiedener Antheil mit anderen Eigenschaften auftritt. Bei der übersättigten Glaubersalzlösung ist es das feste Salz, bei dem übersättigten Sodawasser ist es das Kohlendioxydgas. Nun tritt allgemein eine solche ueue Phase nie von selbst auf, wenn die Ueherschreitung nicht zu grofs war, und das Gehilde verhält sich wie ein im Gleichgewicht befindliches. Tritt aher eine kleine Menge der fehleuden Phase mit diesem „metastahilen“ Gebilde in Berührung, so ist die Reaction ausgelöst, und die neue Phase vermehrt sich, bis Gleichgewicht eingetreten ist.

Ist die neue Phase ein fester Stoff, so ist die auslösende Wirkung, die „Keimwirkuug“, daran gehunden, dafs der Keim aus dem gleichen Stoffe besteht wie die mögliche, feste Phase. Aufserdem hahen noch isomorphe Stoffe diese Eigenschaft; fremde feste Körper sind dagegen ohne Wirkung. Hier ist allerdings noch ein weites Feld der Forschung offen, denu da isomorphe Stoffe wahrscheinlich durch die Bildung fester Lösungen wirken, so ist zu untersucheu, oh auch solche festen Stoffe, die zwar nicht isomorph sind, wohl aher mit dem hetreffeuden Stoffe feste Lösungen bilden können, wirksam sind.

Aufserdem gieht es Fälle, wo feste Körper auslösend wirken, welche weder isomorph sind, noch feste Lösungen hilden. Solche „künstlichen Keime“ kanu man beispielsweise herstellen, wenn man Kieselsäure in Gegenwart der hetreffenden Krystalle un löslich werden läfst und dann die Krystalle mittelst passender Lösungsmittel entfernt. Ich habe diese Thatsache zwar constatirt, aher noch uicht die Zeit gefuuden, eine eingehende Untersuchung auszuführen und insbesondere einen sicheren Weg zur Gewinnung der künstlichen Keime auszuarheiten. Doch glauhte ich die Beohachtung hier erwähnen zu sollen, da sie mauche scheinhare Widersprüche aufklären kann, die man bei den Untersuchungen in diesem schwierigen Gebiete gefunden hat.

Während die Keime hei Uebersättigungen inbezug auf feste Phasen specifischer Natur sein müssen, wirkt hei Uehersättigungen inbezug auf Gase jedes heliehige Gas auslösend. Dies ist eine Folge davon, dafs sich jedes Gas in jedem anderen unheschränkt löst, d. h. mit ihm eine homogene Mischung liefert.

Eine gegehene Flüssigkeit kann gleichzeitig inhezug auf verschiedene Phasen übersättigt sein. So kann man leicht Natriumacetat und Natriumthiosulfat zu einer Flüssigkeit zusammenschmelzen, welche gegeu Keime jedes dieser Salze in besonderer Weise reagirt, indem nur der hetreffende Stoff ausgeschieden wird, währeud der andere im flüssigen Zustande hinterhleibt. Denkt mau sich daher in einer Röhre an einer Stelle einen Keim des Acetats, an einer anderen Stelle einen solchen des Thiosulfats angehracht, so wird beim Durchströmen der Flüssigkeit durch die Röhre jeder dieser Keime iu seiuer eigeuen Art wachsen.

Wir hahen hier ein Beispiel für die physikochemische Möglichkeit gewisser orgauischer Vorgänge, über welche sich bereits Berzelius bei Gelegenheit seiner Erörterungen über Katalyse den Kopf zerbrocheu hat. Es ist dies die Bildung der verschiedenartigsten Stoffe iu deu Organen des thierischen Körpers aus einer und derselhen Flüssigkeit, dem Blute. Wenn wir das Blut als eine inhezug auf alle diese Stoffe übersättigte Lösung betrachten dürfteu, so wäre es verständlich, dafs jedes Organ sich seiner Substanz nach auf Kosten einer und derselben Flüssigkeit vermehren kann.

Es wäre jedenfalls unzulässig, zu behaupten, dafs hiermit wirklich eine allgemeine Theorie der thierischen Secretionen gegehen sei. Denn die Betrachtung hat ja nur Geltung für heterogene Phasen. Auch ist noch die Vorfrage zu erledigen, ob denn auch Verbindungen, die iu der Flüssigkeit nicht vorgehildet sind, sondern erst durch chemische Wechselwirkung der darin enthalteueu Stoffe entstehen müssen, Uebersättigung gegen berührende andere Phasen zeigen können.

Diese Frage mufs bejaht werden. Es sind uns beispielsweise Uebersättigungserscheinungeu au deu Lösungen des Calciumsulfats wohlbekannt, welche so verdünnt sind, dafs sie zum allergröfsten Theil dies Salz in Gestalt seiner Ionen enthalteu. Da im festen Salze keine Ionen enthalten sind, liegt hier eine chemische Umwandlung vor. Eheuso zeigen verdünnte Lösungen von Bleisalzen und Thiosulfaten Uebersättiguug inhezug auf Bleisulfid, das aus ihuen durch eine weitgehende chemische Zersetzung entsteht. Eudlich gewähren die Methoden der „physikalischeu Entwickelung“ in der Photographie Beispiele solcher Erscheinungeu.

Leider ist es nicht ausführbar, an dieser Stelle die möglichen physiologischen Anwendungen der hier obwaltenden Gesetze darzulegeu, und ich mufs mich mit dem Ausdrucke meiner Ueberzeugung begnügen, dafs auf diesem Wege in der That manche Probleme des organischen Lebens eine zureichende Lösung finden können.

Fasseu wir die ehen geschilderten Verhältnisse grundsätzlich zusammen, so sehen wir, dafs die wesentlichste Voraussetzung das Vorhaudensein eines metastahilen Gebildes ist, welches den stabileren Zustand aus eigeueu Kräften erst aufsucht, nachdeu ihm ein Weg dazu geöffnet ist. Der Keim der anderen Phase ist nicht die Ursache der Reaction in dem Sinne, in welchem Robert Mayer dies Wort braucht, denn er liefert nicht die für den Vorgang erforderliche, freie Energie, sondern er ist nur die Auslösung eines Vorganges, der sich aus eigenen Kräften vollendet, nachdem er einmal in Gang gehracht ist.

Wir können uns schon jetzt darüher klar werden, dafs Aehnliches auch für alle anderen Fälle der Contactwirkung gelteu mufs. Gerade der Maugel an Proportionalität zwischen der Menge des katalytisch wirkenden Stoffes und dem Betrage der Umwandlung macht es zu einer nothwendigen Voraussetzung, dafs die katalytisch verursachten Vorgänge ihren Energieaufwand aus Eigenem hestreiten. Diese Erkenntnifs tritt im Gewande ihrer Zeit schon bei Berzelius auf, wenn er sagt, dafs durch den Vorgang eine gröfsere elektrochemische Neutralisation hewirkt würde. Er ist auch gegenwärtig oft genug ausgesprochen worden, aher meist in einer falschen Gestalt. So finde ich bei einem hervorragenden Erforscher der katalytischen Enzymwirkuugen den Satz, dafs durch diese nie eine endothermische Reaction soll hewirkt werden können. Dies ist ganz unrichtig, denn da endothermische Reactionen von selbst, d. h. ohne katalytische Beeinflussung ganz wohl stattfinden können, so ist gar nicht einzusehen, warum solche nicht auch unter dem Einflusse von Enzymen stattfinden sollten. Wohl aher sind uuter diesen Einflüssen keiue Reactionen möglich, bei denen eine Verminderung der freien (nicht der gesammten) Energie stattfindet. Es sind mit anderen Worten unter dem Einflusse von Katalysatoren keine Reactionen möglich, die nicht auch ohne diesen Einflufs stattfinden könnten, ohne dafs eines der Energiegesetze verletzt wird. In dieser Gestalt ist der Satz allerdings den betheiligten Forschern nicht ganz geläufig, denn es finden sich nicht selten Darstellungen, in denen der auf den zweiten Hauptsatz hezügliche Theil dieses Gesetzes mifsachtet und verletzt wird.

Dasselbe ist über die Behauptung zu sagen, dafs Katalysatoren nur spaltende, keine synthetische Wirkung haben können. Die organische Chemie hietet zahlreiche Beispiele des Gegentheils; ich brauche nur an die Synthesen unter dem katalytischen Einflusse des Kaliumäthylats zu erinnern.

2. Katalysen in homogenen Gemischen. Die jetzt zu besprecheude Ahtheilung der Contactwirkungen ist die gröfste und theoretisch wichtigste. Hierher gehören die meisten der zahllosen inzwischen entdeckten katalytischen Wirkungen.

Fragen wir, oh sich die im ersten Falle gegehene Erklärung auch hier anwenden läfst, so mufs die Antwort verneinend lauten. Das wesentliche im ersten Falle war ja das Auftreten der neuen Phase; diese ist aber hier durch die Definition ausgeschlossen.

Den richtigen Standpunkt dem neuen Prohleme gegenüher finden wir aber, wenn wir an der allgemeineu Bedingung festhalteu, welche eben für alle Gehilde aufgestellt worden ist, die einer Contactwirkung unterliegen; sie dürfe nicht einen stabilen Zustand darstellen, denn ein solcher kann überhaupt keine Aenderung ohne Energiezufuhr erfahren. Wie verhalten sich aber instabile Gehilde, wenn sie homogeu sind?

Die Antwort ist, dafs homogene, instahile Gebilde überhaupt uicht anders als im Zustande der Umwandlung existiren können. Eine übersättigte Lösung kann, wenn die Uehersättigung innerhalb gewisser Grenzen bleiht, bei passeudem Schutz unbegrenzt lange aufhewahrt werdeu und in ihr findet keinerlei Veränderung statt. Eine Flüssigkeit aber, welche ohne Zufuhr freier Energie andere flüssige Producte liefern kann, die gelöst hleiben, läfst sich nicht aufbewahren, ohne diese Producte zu hilden. Dies kann möglicherweise äufserst langsam geschehen, so langsam, dafs ohne besondere auf den Zweck gerichtete, langwierige Untersuchuug eine Veräuderung überhaupt nicht nachgewiesen werden kann. Aher die sicherste Grundlage allgemeiner Schlüsse, die wir kennen, die Gesetze der Energetik, verlangen, dafs thatsächlich die Umwandlung stattfindet. Sie dictiren keinen Zahlenwerth der Geschwindigkeit, die dahei eingehalten werden mufs; sie verlangen nur, dafs diese Geschwindigkeit uicht streug Null ist, sondern einen endlichen Werth hat.

Hierdurch gewinuen wir alshald auch für diesen Fall die Definition eines Katalysators.

Ein Katalysator ist jeder Stoff, der, ohne im Endproduct einer chemischen Reaction zu erscheinen, ihre Geschwindigkeit verändert.

Es ist bei dieser Definition sachgemäfs vermieden, irgend eine Ansicht über die Ursache eines solchen Einflusses auszusprechen. Ja, wir müssen uns hüten,

auch nur zu behaupten, dafs für alle katalytischen Wirknngen Ursachen derselben Art mafsgebend sind. Diese Fragen stehen anf einem anderen Blatt; hier soll zuuächst nur eine Definition gefunden werdeu, welche eine wissenschaftliche Bearbeitnng der Frage ermöglicht.

Dafs die gegebene Definition dieseu Zweck erfüllt, werden Sie alsbald erkennen, denn sie ergiebt sofort die Fragestellung nach dem zahlenmäfsigen Betrage der Beschleunignng bezw. Verzögerung und deren Abhängigkeit von der Natur und Concentration des Katalysators, der Temperatur, der Gegenwart anderer Stoffe u. s. w. Es ist selbstverständlich, mufs aber dennoch ausgesprocheu werden, dafs alle Versuche, Theorien für die Ursache der katalytischen Erscheinnngen aufzustellen, werthlos bleiben, bis derartige messende Feststellungen dnrchgeführt sind.

Fafst man die Katalyse in dem eben definirten Sinne anf, so ist sie eine ungemeiu verbreitete Erscheinuug, welche thatsächlich sich jedesmal geltend macht, wenn überhaupt die Geschwindigkeit einer chemischen Reaction der Messung zngänglich ist. Ein ansgezeichnetes Beispiel haben die bekannten Versucbe von Menschutkin ergeben, der für eine Anzahl verscbiedenartiger Reactionen nachgewiesen hat, dafs ihre Geschwindigkeit je nach dem Lösungsmittel zwischen sehr bedentenden Grenzen verschieden ansfallen kann. Schon diese Wirknngen der Lösungsmittel werden wir also als katalytische zu bezeichnen haben. Feststellungen darüber, ob sich hierbei etwa Verbindnngen zwischen dem Lösungmittel nnd den Reagentien bilden, so dafs Aenderungen der Geschwindigkeit auf Aenderungen der wirksamen Mengen zurückznführen siud, sollen dadnrch natürlich nicht präjudicirt sein.

Zwischen diesen Einflüssen und solchen, bei denen verschwindend geringe Mengen zugesetzter Stoffe die Geschwindigkeit im allerhöchsten Mafse ändern, lassen sich stetige Uebergänge von allen Graden nachweisen. Bisher sind meist Wirkungen der letzteren Art ausschliefslich als katalytische bezeichnet worden; da es sich indessen nur nm qnantitative Unterschiede handelt, so ist es methodisch nicht gerechtfertigt, die Fälle ausznschliefsen, in welchen die Beträge kleinere Werthe haben.

Zur Beobachtuug und Messnng sind bisher meist dic Fälle gelangt, in denen sehr grofse Beeinflussungen dnrch sehr kleine Stoffmengen vorlagen. Selbst wenn man sich anf solche beschränkt, so ist die Anzahl der nachgewiesenen einzelnen Fälle bereits jetzt aufscrordentlich grofs. Insbesondere verdanken wir den Arbeiten Schönbeins eine fast nnabsehbare Liste solcher Reactionen. Allerdings fehlt bei Schönbein noch die Erkenntnifs, dafs es sich blofs nm Beschleunignngen an sich stattfindender, nur langsam verlanfeuder Vorgänge handelt; er sieht sie vielmehr als durch den Katalysator hervorgerufen an. Dadurch stehen wir jetzt vor der Aufgabe, das von diesem nuermüdlichen und originalen Forscher ansgegrabene Rohmaterial einer qnantitativen Durcharbeitung zu unterziehen: eine Arbeit, welche die gemeinsame Bethätigung einer ganzen Reihe von Forschern beanspruchen wird.

An eine Aufzählung solcher Fälle kaun ich hier nicht gehen. Ich will nur betonen, das es keine Art chemischer Reactioneu zu geben scheint, die nicht katalytisch beeinflufst werden köunte, und keine Art chemischer Stoffe, sei es Elemente oder Verbindungeu, die nicht katalytisch wirken könnten. Ebenso beantwortet sich die vou Berzelius bereits gestellte Frage, ob es allgemeine oder specifische Katalysatoren gebe, dahin, dafs beide Fälle nachweisbar sind. Während beispielsweise dic Anwesenheit von Wasserstoffion die meisten chemischen Reactiouen beschleunigt, so dafs dieser Stoff als ein Katalysator von grofser Allgemeinheit bezeichnet werden mufs, giebt es namentlich unter den Enzymeu specifische Katalysatoren, welche nur auf ganz bestimmte Stoffe ihre beschleunigende Wirknng ausüben. Auch die andere Frage von Berzelius, ob aus eiuem und demselben Stoff oder Stoffgemisch durch verschiedene Katalysatoren verschiedene Prodncte hervorgebracht werdeu können, oder in unserem Sinne, ob verschiedene mögliche Reactionen an demselbeu Gebilde dnrch verschiedene Katalysatoren in verschiedenem Sinne beschlennigt werden können, glaube ich bejabend beantworten zu müssen, wenn ich anch keine besonders anf diesen Zweck gerichteten Versuche anzuführen weifs.

Wenden wir nns nnn den Versnchen zu, die katalytische Erscheinung dem wissenschaftlichen Verständnifs näher zn bringen oder eiue Theorie derselben zn geben, so mufs ich an das eben Gesagte erinnern. Die bisherigen Theorien, soweit sie überhaupt Anspruch auf wissenschaftliche Bedeutung erheben können, schweben zur Zeit noch in der Lnft, da ihre messende Durcharbeituug eben nur in Angriff genommen ist. Wenn auch die Untersuchungen, zu deren Verfolgung seit einigen Jahren sich eine Anzahl tüchtiger, jnnger Forscher in dem von mir geleiteten Laboratorinm vereinigt hat, bereits eiuige Ergebnisse in diesem Sinne haben zu Tage treten lassen, so möchte ich doch an dieser Stelle mir voreilige Schlüsse am wenigsten zu Schulden kommen lassen. Vielleicht wird es nach einigen Jahren möglich sein, allgemeine Ergebnisse mitzutheilen; hente mufs ich mich damit begnügen, dafs der Boden für die gemeinsame Arbeit den Fachgenossen frei gemacht ist.

Die erste Theorie der katalytischen Erscheinungen wurde von Liebig aufgestellt, nnd zwar zu dem Zwecke, diesen von Berzelins geschaffenen Begriff als überflüssig erscheinen zn lassen. Liebig fafste die Katalyse als eine nnmittelbare Folge des mechauischen Trägheitsgesetzes auf. Seine Aeufserung lantet: „Diese Ursache ist die Fähigkeit, welche ein in Zersetzung oder Verbindung, d. h. in chemischer Action begriffener Körper besitzt, in einem anderen ihn berübrenden Körper dieselbe chemische Tbätigkeit hervor-

zurufen, oder ihn fähig zu machen, dieselbe Veränderung zu erleiden, die er selber erfährt. Diese Fähigkeit wird am besten durch einen brennenden Körper (einen in Action begriffenen) versinnlicht, mit welchem wir in anderen Körpern, indem wir sie dem brennenden nähern, dieselbe Thätigkeit hervorrufen."

Liebig hat bei dieser Erklärung offenbar keine glückliche Hand gehabt. Sein Beispiel schlägt ihn selbst, denn zum Anzünden braucht man keinen brennenden Körper, sondern nur einen heifsen; ob er infolge eines chemischen Vorganges heifs ist oder aus irgend einem anderen Grunde (z. B. infolge eines elektrischen Stromes), ist für den Erfolg ganz gleich gültig. Es sind denn auch alsbald solche Einwände erhoben worden, und Liebig sah sich veranlafst, seiner Hypothese eine veränderte Gestalt zu geben. Er erläuterte seine Ansicht im Anschlufs an die Frage der Zuckergährung durch folgende Worte:

„Aehnlich wie die Wärme das statische Moment in den Elementen sehr vieler chemischer Verbindungen aufzuheben fähig ist, geschieht dies durch einen Körper, dessen Elemente sich selbst im Zustande eines aufgehobenen Gleichgewichts befinden; die Bewegung, in der sich seine Atome befinden, theilt sich den Atomen der Elemente des Zuckers mit; sie hören auf, in dem Zustande zu beharren, in welchem sie Zucker bilden, und ordnen sich nach ihren besonderen Anziehungen."

Diese Hypothese „molecularer Schwinguugen" hat sich in der Folge einer grofsen Beliebtheit erfreut und dürfte noch heute die Ansicht vieler, insbesondere der nichtbetheiligten Fachgenossen darstellen. Sie hat den besonderen Vorzug, dafs sie nicht widerlegt werden kann, da sie überhaupt einer Prüfung nicht zugänglich ist. Die wissenschaftliche Anspruchslosigkeit, welche in der Anwendung einer solchen „Theorie" liegt, wurde um so weniger empfunden, als auch die übrige Entwickelung der Chemie nach einer Richtung stattfand, in welcher die Benutzung molecularer Hypothesen als ein vollwichtiges, wissenschaftliches Hülfsmittel galt. Wenn man aber versucht, aus ihr auch nur die geringste Anleitung zu experimenteller Fragestellung und Forschung zu entnehmen, oder sie zu irgend einer Vermuthung über die möglichen Gesetze der katalytischen Wirkungen zu verwerthen — und dies ist doch der einzige Zweck solcher Hypothesen —, so überzeugt man sich allerdings von ihrer vollendeten Unfruchtbarkeit.

Dafs durch die Hypothese der molecularen Schwingungen die ganze Angelegenheit thatsächlich auf ein todtes Geleis gefahren war, läfst sich daraus erkennen, dafs eine stetige wissenschaftliche Bearbeitung des einst mit so grofsem Eifer behandelten Problems hernach nicht eingetreten ist. Lange Zeit hindurch sind es immer nur vereinzelte Forscher, welche sich um katalytische Erscheinungen kümmern, sie beobachten und beschreiben. Auch hat sich Schönbein, dessen Forschungen wir so viel von dem verdanken, was wir an Thatsachen gegenwärtig wissen, an den theoretischen Streitigkeiten über deren Ursache nicht betheiligt; es machte ihm vielmehr ein sichtliches Vergnügen, diesen Erscheinungen nachzugehen, für welche die zeitgenössische Chemie, der er nur geringe Achtung zollte, keine Erklärung noch Unterkunft wufste.

Viel günstigeres läfst sich von einem anderen Gedanken sagen, der lange vorher aufgestellt, inzwischen aber lange Zeit nicht zur Geltung gekommen war. Es ist dies die Idee der Zwischenreactionen.

Ihren Ausgang hat sie in der ersten wissenschaftlichen Bearbeitung genommen, welche die chemischen Vorgänge in der Bleikammer beim Schwefelsäureprocefs erfuhren. In einer klassisch gebliebenen Arbeit haben Clément und Désormes im Jahre 1806 die noch heute allgemein angenommene Erklärung für die Wirkung gegeben, welche die Oxyde des Stickstoffs bei der Oxydation der schwefligen Säure durch den Luftsauerstoff ausüben. Wie Sie alle wissen, beruht sie auf der Annahme, dafs die schweflige Säure durch die höheren Oxyde des Stickstoffs oxydirt wird, während diese in Stickstoff übergehen. Letzterer verbindet sich wieder mit dem Luftsauerstoff, und der Vorgang kann von neuem erfolgen. So dient dann eine geringe Menge von Stickstoffoxyden, um unbegrenzte Mengen schwefliger Säure zu oxydiren.

Merkwürdigerweise wurde zu der Zeit des Streites zwischen Berzelius und Liebig dieser Fall gar nicht in die Erörterung gezogen, und erst später finden sich Anwendungen der alten Betrachtungsweise auf andere Fälle, wo chemische Vorgänge durch Stoffe befördert werden, ohne dafs ein stöchiometrisches Verhältnifs zu diesen Hülfsstoffen besteht. Doch hat sich dann diese Auffassung mehr und mehr verbreitet, und heute mufs man sie als den ältesten und wichtigsten Versuch bezeichnen, gewisse, wenn auch vielleicht nicht alle katalytischen Vorgänge zu erklären.

Allerdings besteht auch dieser Ansicht gegenüber meist noch eine gewisse Anspruchslosigkeit. Wenn man sich einer katalytischen Erscheinung gegenüber sieht, so sucht man nach möglichen Zwischenproducten, an deren Bildung der Hülfsstoff oder Katalysator theilnehmen könnte, und erachtet die Aufgabe als im wesentlichen gelöst, wenn man einen solchen namhaft machen kann. Gelingt es gar, etwas von dem angenommenen Zwischenproduct aus der Reactionsmasse herauszupräpariren, so gilt die Auffassung als erwiesen. Ob jener Stoff wirklich ein Zwischenproduct und nicht etwa nur ein Nebenproduct ist, das ist eine Frage, welche kaum gestellt, geschweige denn erledigt wird.

Prüfen wir nun den Gedanken von unserem heutigen Standpunkte aus, so wird man zunächst etwas Widersprechendes in ihm empfinden. Damit ein Vorgang überhaupt verläuft, mufs er mit einem Abfall der freien Energie verbunden sein. Dieser Abfall

hängt nur vom Anfangs- und Endpunkte der Reaction ab, nicht aber von ihrem Wege. Andererseits ist die Geschwindigkeit der Reaction in streng vergleichbaren Fällen proportional diesem Abfalle. Hieraus würde man zu schliefsen geneigt sein, dafs die Reactionsgeschwindigkeit eines gegebenen Gebildes denselben Werth haben müfste, ob der Vorgang direct oder indirect, ob er in einem Zuge oder in Stufen stattfindet.

Ein solcher Schlufs wäre falsch, denn aufser dem Abfall der freien Energie sind noch viele andere Factoren für die Reactionsgeschwindigkeit bestimmend, die man keineswegs alle kennt. Ein wohlbekanntes Beispiel ist der sehr grofse Einflufs, den die Temperatur hat und der unverhältnifsmäfsig viel mehr beträgt als die entsprechende Zunahme der freien Energie. Auch lehrt die chemische Energetik, dafs sich zwar über die Gleichgewichte gegebener Gebilde Allgemeines aussagen läfst, nicht aber über die Zahlenwerthe der Geschwindigkeit, mit der dies Gleichgewicht erreicht wird. Es ergiebt also keinen Widerspruch mit allgemeinen Gesetzen, wenn wir annehmen, dafs eine gewisse Reactionsfolge über einen Zwischenstoff schneller erfolgt als die unmittelbare Reaction ohne diesen; doch spricht auch nichts dafür, und einiges dagegen, dafs dies allgemein der Fall ist.

Um also auf unser klassisches Beispiel, das ja übrigens auch bald der Geschichte angehören wird, zurückzukommen, so können wir immerhin annehmen, dafs die schweflige Säure durch den Luftsauerstoff allein viel langsamer oxydirt wird als die beiden Reactionen: Oxydation der schwefligen Säure durch Stickstoffperoxyd und Oxydation des Stickoxyds durch Luftsauerstoff, neben einander verlaufen, trotzdem die Concentrationen der Zwischenproducte nothwendig geringer sein müssen als die für die unmittelbare Reaction wirksamen Concentrationen. Aber damit wir diese Auffassung als wissenschaftlich begründet erachten, fehlt noch die Hauptsache: es müssen die inbetracht kommenden Reactionsgeschwindigkeiten wirklich gemessen sein, und ehe dies geschehen ist, kann man nur von einer Vermuthung, nicht aber von einer Erklärung reden. Und was hier gesagt ist, gilt allgemein: durch die Annahme irgend welcher Zwischenreactionen wird eine katalytische Beschleunigung durchaus nicht erklärt, wenn nicht bewiesen wird, dafs diese Zwischenreactionen unter den vorhandenen Bedingungen thatsächlich schneller verlaufen als die directe Reaction.

Bis heute ist noch kein derartiger Fall einwurfsfrei durchgearbeitet und eine derartige Erklärung in keinem einzigen Falle bewiesen. Allerdings wird, wie ich hoffe, diese Lücke nicht mehr lange bestehen, denn einige auf diesen Punkt gerichtete Arbeiten sind ihrem Abschlusse nahe.

Es entsteht nun, vorausgesetzt, dafs in einzelnen Fällen die Richtigkeit der Theorie der Zwischenproducte bewiesen ist (was allem Anscheine nach eintreten wird), die neue Frage, ob auf diesem Wege eine Erklärung aller Katalysen gegeben sei. Ich glaube, dafs hierauf unbedingt mit Nein geantwortet werden mufs. Ich glaube eine ganze Anzahl Katalysen zu kennen, bei denen eine derartige Erklärung nicht durchführbar ist. Insbesondere sehe ich keine Möglichkeit, die Thatsache der verzögernden katalytischen Beeinflussungen durch die Annahme von Zwischenproducten zu erklären. Denn wenn eine Reaction über die Zwischenproducte langsamer geht als auf directem Wege, so wird sie eben auf diesem letzteren stattfinden, und die Möglichkeit von Zwischenproducten hat überhaupt keinen Einflufs auf den Vorgang.

Wohl aber erscheint mir eine Ausdehnung der Theorie der Zwischenproducte auf die heterogenen Katalysen möglich; wir kommen auf diese Frage im nächsten Theile zurück.

Eine andere Theorie der Katalysen ist in neuerer Zeit von Euler aufgestellt worden. Indem er von der bereits früher erwogenen Annahme ausgeht, dafs alle chemischen Reactionen Ionenreactionen sind, und dafs ihre Geschwindigkeiten von der Concentration der wirklichen Ionen abhängen, nimmt er an, dafs der katalytische Stoff die Eigenschaft hat, die Concentration der betheiligten Ionen zu ändern. Gemäfs dieser veränderten Concentration mufs denn auch die Reactionsgeschwindigkeit sich ändern.

Soviel ich sehe, ist eine solche Theorie formal durchführbar, d. h. es wird im allgemeinen möglich sein, die erforderlichen Annahmen zu machen, ohne mit den Gesetzen der allgemeinen Chemie in Widerspruch zu gerathen. Ob sich aber nicht später Widersprüche einstellen werden, wenn man die erforderlichen Annahmen für eine Anzahl von Stoffen gemacht und dann deren wechselseitige Reactionsgeschwindigkeiten bestimmt hat, läfst sich jetzt noch nicht absehen. Insbesondere scheint mir eine wesentliche Schwierigkeit in der mehrfach constatirten Thatsache zu liegen, dafs zwei Katalysatoren bei gemeinsamer Wirkung oft eine ganz unverhältnifsmäfsig viel gröfsere Beschleunigung bewirken, als sich aus der Summirung ihrer Einzelwirkungen berechnet. Hier läfst sich nicht absehen, wie durch die gleichzeitige Wirkung der beiden Katalysatoren (z. B. Cuprion und Ferrion) so sehr viel gröfsere Mengen der reactionsfähigen Ionen gebildet werden sollen, als diese einzeln bilden können.

Man wird also auch von dieser Theorie sagen können, dafs sie einige Katalysen, aber keineswegs alle wird deuten können.

Einen verwickelteren Fall katalytischer Erscheinungen bilden solche Vorgänge, wo die an der Reaction betheiligten Stoffe selbst noch aufserdem katalytisch wirken. Ich will von den hier vorhandenen Möglichkeiten der Autokatalyse nur den Fall erwähnen, dafs durch die Reaction selbst ein Beschleuniger entsteht. Dies tritt beispielsweise bei einer der bekanntesten Reactionen, der Auflösung der Metalle in Salpetersäure, ein. Die hierbei entstehende salpetrige Säure beschleunigt in hohem Grade die

Geschwindigkeit der Einwirkung der Salpetersäure, und dadurch kommt folgende Erscheinung zustande.

Wird das Metall in die reine Säure gebracht, so beginnt die Reaction äufserst langsam. In dem Mafse, wie sie fortschreitet, wird sie schneller, und schliefslich stürmisch. Ist diese Periode vorüber, so verlangsamt sich der Procefs und endet mit einer gegen Null convergirenden Geschwindigkeit.

Dieses steht in auffallendem Widerspruche mit dem gewöhnlichen Verlauf der Reactionen, die mit der gröfsten Geschwindigkeit beginnen und wegen des allmählichen Verbrauches der wirkenden Stoffe immer langsamer werden.

Hier drängen sich die physiologischen Analogien unwiderstehlich auf; es ist eine typische Fiebererscheinung. Und noch eine andere wichtige physiologische Thatsache läfst sich auf gleichem Wege illustriren: die Gewöhnung und das Gedächtnifs. Ich habe hier zwei Proben derselben Salpetersäure, die nur dadurch verschieden sind, dafs ich in der einen vorher ein Stückchen Kupfer aufgelöst habe. Ich bringe zwei gleiche Kupferbleche in die beiden Säuren, die in demselben Wassergefäfs stehen, damit sie die gleiche Temperatur haben. Alsbald sehen Sie, dafs die Säure, welche schon einmal Kupfer gelöst hatte, sich an diese Arbeit „gewöhnt" hat und sie sehr geschickt und geschwind auszuführen beginnt, während die ungeübte Säure mit dem Kupfer nichts anzufangen weifs und ihre Wirkung so träge und ungeschickt ausführt, dafs wir sie nicht abwarten können. Dafs es sich um eine Katalyse durch salpetrige Säure handelt, wird ersichtlich, wenn ich etwas Natriumnitrit zur trägen Säure füge: alsbald wird auch hier das Kupfer angegriffen und aufgelöst.

(Schlufs folgt.)

R. Lauterborn: Der Formenkreis von Anuraea cochlearis. Ein Beitrag zur Kenntnifs der Variabilität bei Rotatorien. (Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins Heidelberg. 1900, Bd. VI, S. 412.)

In den von ihm vorgenommenen, ausgedehnten Untersuchungen setzt sich Verf. nicht nur die Aufgabe, die ganz bedeutenden Variationen festzustellen, welche die Gestalt eines Räderthieres durchmachen kann, sondern er will weiterhin auch feststellen, ob bei der Ausprägung der einzelnen Varietäten die äufseren Einflüsse, wie sie vor allem in der physischen Beschaffenheit der Gewässer sowie im Wechsel der Jahreszeiten gegeben sind, eine bestimmende Rolle spielen. Für die Untersuchungen erwies sich Anuraea cochlearis insofern als eine besonders geeignete Form, als in ihrem Panzer ein Organ gegeben ist, welches „die innerhalb der Art variirenden Charaktere bei jedem Individuum gewissermafsen in feste Formen gegossen und so auch in conservirtem Zustande jederzeit der Messung und Vergleichung zugänglich sind". Weiterhin ist Anuraea cochlearis vor anderen Räderthierarten dadurch sehr günstig, dafs sie nicht wie diese zeitweilig in den Gewässern fehlt, sondern beinahe in jedem Gewässer vorhanden ist, dessen Spiegel nicht zu sehr durch wuchernde Pflanzen eingeengt ist, wobei sie sich auffallend unempfindlich gegen die wachsende Temperatur ihres Wohnorts zeigt, denn eiertragende Individuen finden sich ebensowohl in dem eisig kalten als in dem bis zu 30° C erwärmten Wasser. Es kommt hinzu, dafs A. cochlearis zur Varietätenbildung wie wenig andere Rotatorien geneigt ist.

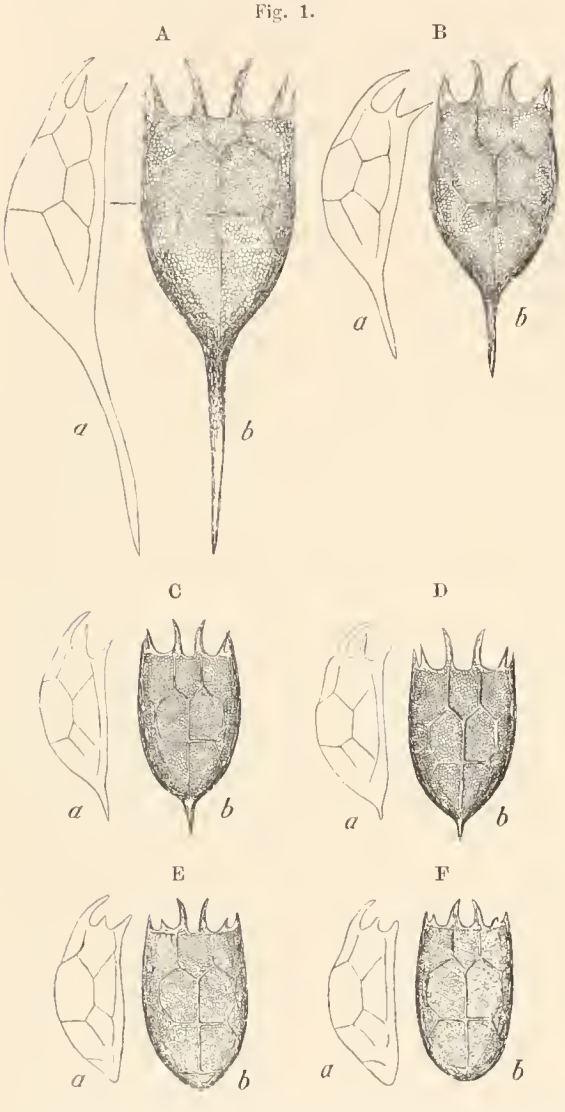
Die Untersuchungen wurden so vorgenommen, dafs aus bestimmten Gewässern in gewissen Zwischenräumen Material entnommen und eine Anzahl Individuen genau gemessen wurde, so wurden in dem am genauesten durchforschten Altrhein bei Neuhofen jeden Monat 50 Exemplare, 25 aus der ersten und 25 aus der zweiten Hälfte des Monats, in den übrigen sechs untersuchten Gewässern so weit als möglich je 25 Exemplare im Monat gemessen. Der Verf. hebt selbst hervor, dafs die Zahl der gemessenen Individuen vielleicht als zu gering erscheinen möchte, doch stellen die angegebenen Zahlen nur einen geringen Bruchtheil der überhaupt zur Beobachtung gelangten Individuen dar und so dürfen auch die vielen vom Verf. gleichzeitig gesehenen, aber nicht genauer durch Messung fixirten Individuen mit in Betracht gezogen werden, da es bei dem durch jahrelange Beobachtung für diese Dinge geschärften Blick nicht wahrscheinlich ist, dafs eine der vielgestaltigen, durch ihre Gröfse oder besondere Panzerstructur ausgezeichneten Formen dem Auge des Untersuchenden entgangen sei.

Wie bei anderen zu den Loricaten gehörigen Räderthieren ist der Körper von einer panzerartig erhärteten Cuticula umschlossen, deren eine Hälfte den Rücken und die Seiten des Thieres überwölbt, während die andere als Platte die Bauchseite deckt (Fig. 1 A—F). (In den Figuren ist immer eine Seiten- und eine Rückenansicht gegeben [*a* u. *b*].) Den Rückenpanzer vergleicht der Verf. mit einem stark gewölbten Wappenschild, welches vorn sechs Dornen zeigt und sich nach hinten zu einem einzigen ansehnlichen Stachel verschmälert (Fig. 1 B). Das Rückenschild zerfällt in eine Anzahl von Platten, welche der Verf. mit bestimmten Bezeichnungen (Frontal-, Carinal-, Lateral-, Marginalplatten) belegt, da sie ebenfalls mannigfachen Variationen unterworfen sind und dies daher zum Verständnifs nöthig erscheint. Die Platten selbst lassen ihrerseits wieder eine zarte Felderung erkennen (Fig. 1 B). Die ventrale Körperfläche ist nur von einer einzigen, nicht gefelderten Platte bedeckt; für die hier zu betrachtenden Variationen kommt hauptsächlich der weit charakteristischere Rückenpanzer in Betracht.

Die vorstehend kurz geschilderte Form ist als typisch für die Species A. cochlearis zu betrachten; der Verf. hat nun versucht, die Menge der Varietäten in einige bestimmt gerichtete Variationsreihen zu gruppiren, die er nach ihren Endgliedern als die tecta-, hispida- und irregularis-Reihe bezeichnet. „Die Anfangsglieder dieser Reihen zeigen unter einander und vom Typus nur ganz unwesentlich scheinende Ab-

änderungen, aber eine einseitige, immer schärfere Ausprägung und Potenziruug ihrer der Variation unterworfenen Charaktere führt schliefslich zu Endgliedern, die unter sich sowie vom Typus derart abweichen, dafs man sie bei einer

Fig. 1.

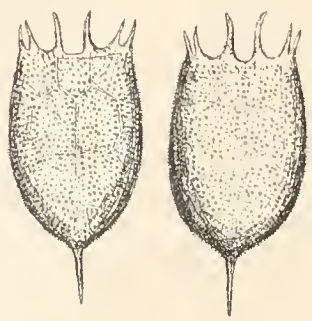


etwas engen Fassung des Speciesbegriffs uud ohne Kenntnifs der Zwischenglieder als besondere Arten betrachteu könnte, wie dies für das Eudglied der tecta-Reihe auch wirklich gescheheu ist.“ Für diese Ausführungen Herrn Lauterborns ist weiterhin bemerkenswerth und wichtig, dafs sie keineswegs nur „morphologisch construirt“ sind, wie der Verf. besonders hervorhebt, sondern sie sind bis zu einem gewisseu Grade auch als genetische Reihen zu betrachten, indem in einer Anzahl der untersuchten Gewässer die Glieder der betr. Reihen auch zeitlich auf einander folgen. „Mit Beginn der wärmeren Jahreszeit differenziren sich aus einer »Stammart«, die der typischen A. cochlearis nahe steht, unter Vermittelung zahlreicher auf einander folgender »Zwischenformen« allmählich die verschiedenen Endglieder, die man auch als »Subspecies« auffassen könnte, wie tecta, hispida, irregularis, heraus, die ihrerseits mit dem Nahen des Winters wieder rückläufig immer mehr den »Zwischenformen« Platz machen uud schliefslich aus dem Plankton verschwinden.“

Die Darstelluug der einzelnen Variationsreihen beginnt Herr Lauterborn mit derjenigen, welche die typische Form enthält, das ist die „macrocantha-typica-hispida-Reihe“. Die Endglieder sind auf der einen Seite durch eine Potenzirung gewisser Charaktere des Typus, auf der anderen Seite durch eine Reduction derselben ausgezeichnet. Es sind in der Fig. 1, A bis F, einige Formen dieser Reihe herausgegriffen, der Verf. selbst giebt noch weitere Uebergänge. Die Reihe beginnt mit Individuen, die durch einen sehr grofsen, mit starkeu Dornen und langem Endstachel versehenen Panzer ausgezeichnet sind (Fig. 1 A); der Verf. bezeichnet diese Riesenform als A. cochlearis macrocantha. Sie führt durch Formen mit etwas kürzerem Stachel hin zu dem Typus (Fig. 1 B). Es findet daun eine fortschreitende Reduction der Gröfse des Panzers und seiner Dornen, besonders des hinteren Stachels statt (Fig. 1 C u. D). Dieser letztere kommt schliefslich ganz zum Verschwinden (Fig. 1 E u. F), so dafs der Panzer schliefslich hinten bogenförmig abgerundet erscheint. Dies ist die vom Verf. als A. cochlearis tecta bezeichnete Varietät, die begreiflicherweise früher auch als eiue eigene Species aufgefafst worden ist (Hudson u. Gosse). In einer Tabelle zeigt Herr Lauterborn auch zahlenmäfsig, wie zwischen A. c. macrocantha und tecta alle Uebergänge vorhanden sind, indem er die Individuen nach der Länge des hinteren Stachels anordnet, wobei sich von denjenigen Thieren, deren Stachel 100 μ mifst (macrocantha), bis zu denen, deren Hinterstachel $= 0$ ist (tecta), alle Zahlenwerthe von 100 bis 0 vertreten finden; die obigeu Mafse sowie Ort und Zeit des Vorkommens der betr. Formen werden dabei besonders angemerkt.

In der hispida-Reihe findeu sich ähnliche, wenn auch uicht so weit gehende Variationen der Panzerform, wie sie soeben besprochen wurden, doch kommt als charakteristisch für diese Reihe ein anderes Merkmal hinzu, nämlich eine höckerartige Verdickung und Erhebung an den Knotenpunkten der Linien des feinen Oberflächennetzwerkes, welches die Panzerplatten bedeckt; allen Gliedern der tecta-Reihe könnte also eine forma punctata an die Seite gestellt werden. Dabei wird die Begrenzung der Platten schwächer und kann schliefslich ganz schwinden (Fig. 2 A u. B), der Panzer erscheint schliefslich nur noch mit lauter spitzen Höckern be-

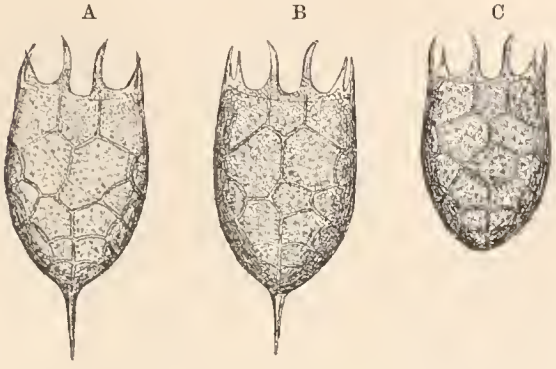
Fig. 2.



deckt und auch der seitliche und hintere Rand ist mit feinen Zähnchen und Dörnchen dicht besetzt (Fig. 2).

Die irregularis-Reihe ist dadurch ausgezeichnet, dafs sich Schritt für Schritt eine sehr eigenthümliche Verschiebung der Panzerplatten beobachten läfst, die stets mit dem Auftreten von ansehnlichen spitzen Höckern Hand in Hand geht. Die für die tecta-Reihe angegebenen Veränderungen der äufseren Gestalt sind auch hier vorhanden. Auf die vom Verf. eingehender beschriebene Verschiebung der Platten soll hier nicht eingegangen, sondern nur zur Orientirung auf die Figuren (3 A bis C) verwiesen werden,

Fig. 3.



welche einige dieser charakteristischen Variationen wiedergeben.

Aufser den genannten Varietäten unterscheidet der Verf. noch eine sog. robusta-Gruppe, deren Angehörige sich durch die bedeutenden Dimensionen ihres Panzers auszeichnen; ein breiter, stark gewölbter und mit einem mächtigen Hinterdorn versehener Panzer ist für diese Gruppe charakteristisch; andere die Vorderdornen und Platten betreffende Merkmale kommen hinzu. Zu einer besonderen Reihe möchte Herr Lauterborn diese Formen nicht vereinigen, weil bei ihnen nicht wie bei den besprochenen „Reihen" das Variiren nach bestimmter Richtung erkennbar war, die schrittweise immer schärfer werdende Ausprägung bestimmter Kennzeichen, welche zu einer gut charakterisirten Endform führen, fehlte. Immerhin handelt es sich um eine Gruppe von Formen, die sich durch eine Anzahl von Eigenthümlichkeiten gleichen, die bei den typischen Formen nicht vorhanden sind.

Am Schlusse seiner Darstellung des Formenkreises von A. cochlearis geht Herr Lauterborn noch auf eine Besprechung einer Anzahl in der Literatur vorhandener Species von Anuraea ein. Die von ihm beschriebenen Formen von A. cochlearis gehören alle den Gewässern des deutschen Oberrheins an. Wenn sich in diesem beschriebenen Gebiet bereits eine solche Menge von Formen nachweisen liefs, so mufs man dem Verf. Recht geben, wenn er annimmt, dafs bei der horizontalen und verticalen Verbreitung von A. cochlearis in anderen Gegenden zu den hier beschriebenen Variationen noch weitere hinzukommen werden. Im Hinblick darauf unterwirft er einige der bekannten Arten einer kritischen Besprechung und glaubt sie mit mehr oder minder grofser Sicherheit in den Formenkreis von A. cochlearis ziehen zu dürfen.

Aus der Darstellung des Verf. ergiebt sich also die interessante Thatsache einer ganz aufserordentlich weit gehenden Variationsfähigkeit der von ihm für seine Untersuchungen gewählten Räderthierspecies, eine so weit gehende Variabilität, dafs man verschiedene der von ihm beschriebenen Formen ohne weiteres als eigene Arten ansehen würde, wenn man die Zwischenformen nicht kennte. Diese morphologischen Befunde bilden den ersten Theil der Publication, ein zweiter Theil wird die Schilderung des jährlichen Variationsganges in sieben Gewässern und den Nachweis einer Abhängigkeit dieser Formen von bestimmten biologischen Bedingungen bringen, wie sie in der Verschiedenheit der Gewässer und im Wechsel der Jahreszeiten gegeben sind. K.

J. Hann: Einige Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen auf dem Strafsburger Münsterthurm. (Meteorologische Zeitschrift 1901, Bd. XVIII, S. 211—216.)

Neben den ergebnifsreichen Temperaturaufzeichnungen auf dem Eiffelthurm in Paris (Rdsch. 1890, V, 75; 1893, VIII, 93) sind die von Herrn Hergesell seit dem Jahre 1892 auf dem Thurme des Strafsburger Münsters ausgeführten Temperaturmessungen für die Erforschung der Wärmeverhältnisse der unteren Luftschichten von Bedeutung. Herr Hann hat die fünfjährigen Aufzeichnungen der Temperatur zu Strafsburg (1892—1896), welche an der Universitätssternwarte in 6 m Höhe und unmittelbar unter dem Kreuze der Münsterspitze in 136 m Höhe durch normal aufgestellte und sicher kontrollirte Registrirapparate aufgeschrieben sind, für die extremen Monate December-Januar und Juni-Juli sowie für die Zeit der Nachtgleichen April und September der Rechnung unterzogen.

Die aus den zweistündigen Beobachtungen abgeleiteten Mittelwerthe der Temperaturen zeigen, dafs selbst im Tagesmittel in der Höhe von 136 m über dem Boden die mittlere Temperatur wenigstens im Winterhalbjahr höher ist als unten; in der Nacht aber ist das ganze Jahr hindurch, selbst in den heifsesten Sommermonaten, die Temperatur am Erdboden um einen bis zwei Grad niedriger als in der Höhe von 136 m. Bei Tage ist im Sommerhalbjahr um und nach Mittag die Wärmeaufnahme nach oben sehr rasch und beträgt dann einige Zeit hindurch mehr als einen Grad pro 100 m.

Der tägliche Gang der Temperatur zeigt sich besser noch als in den zweistündigen Mittelwerthen in den Abweichungen vom Tagesmittel, die in einer Tabelle für die untere und die obere Station zusammengestellt sind. Hierbei ergiebt sich, dafs in 130 m über dem Boden der Eintritt der täglichen Temperaturextreme um zwei Stunden verspätet ist, im Sommer sowohl als im Winter. Die Tagesschwankung ist oben natürlich erheblich kleiner als unten.

Die Ergebnisse der Temperaturregistrirungen auf dem Münsterthurme sind demnach in zweifacher Richtung sehr interessant und von theoretischer Bedeutung. „Der erste wichtige Satz ist, dafs selbst im Mittel aller Witterungszustände das ganze Jahr hindurch die Lufttemperatur in einer Höhe von 130 m über dem Boden in der Nacht höher ist als unten. Der Erdboden wirkt also bis zu dieser Höhe bei Nacht erkaltend auf eine über 130 m mächtige Luftschicht." Dasselbe haben die Beobachtungen auf dem Eiffelthurme ergeben.

Der zweite wichtige Satz betrifft die Verspätung im Eintritte der täglichen Wärmeextreme mit zunehmendem Abstande vom Erdbodeu uud die rasche Verringerung der Gröfse der täglichen Temperaturschwankungen mit der Erhebung in der freien Atmosphäre. Auf den Berggipfeln hingegen erfolgt der tägliche Gang noch fast ganz so wie an der Erdoberfläche. Auf dem Ohir wie auf dem Sonnblick reichte die geriuge Bodenunterlage noch völlig aus, um den Eiutritt der täglichen Wärmeextreme zur selben Zeit wie uuten erfolgen zu lassen. Die Amplituden werden zwar auf den Berggipfeln kleiner, aber nicht in dem Mafse wie in der freien Atmosphäre.

Henri Becquerel: Ueber einige Beobachtungen am Uranium bei sehr niedrigen Temperaturen. (Compt. rend. 1901, t. CXXXIII, p. 199.)

Theoretische Erwägungen bestimmten Herrn Becquerel, die Strahlung des Urans bei sehr niedrigen Temperaturen zu studiren, wozu ihm die Ueberlassung einer geringen Menge flüssiger Luft durch Herrn d'Arsonval Gelegenheit bot. Er überzeugte sich durch nachstehende Versuchsanordnung von der Wirkung der tiefen Temperatur auf die Strahlung: Ein unten mit einem sehr dünnen Aluminiumblatt verschlossener, verticaler Kupfercylinder war von einem Wassermantel umgehen und euthielt 45 mm über dem Boden eine kleiue, horizontale Kupferplatte, die durch eiuen isolirten Metallstah mit eiuem sehr empfindlichen Elektroskop verbunden war; der Cylinder war gleichfalls isolirt und wurde auf constantem Potential gehalten. Unterhalb des Aluminiumblättchens, etwa 13 mm von ihm entfernt, befand sich die Uranscheibe, welche bei der herrschenden Temperatur vou 24,8° durch ihre iu den Cylinder eindringenden Strahlen eine Ladung des Elektroskops von 0,108 V in der Secunde herbeiführte. Gofs man nun flüssige Luft auf die Uranscheibe im Pappkasten, so verlangsamte sich die Ladung des Elektroskops bis auf 0,054 V in der Secunde, d. h. auf die Hälfte der Ladung hei 24,8°.

Die somit nachgewiesene Ahnahme der Wirkung mufs jedoch nicht nothwendigerweise auf eine verminderte Strahlung des Urans infolge der Abkühlung zurückgeführt werden; dic Luftschicht zwischen der Scheibe und dem Aluminiumblatt bestand nämlich ans sehr verschieden temperirten einzelnen Schichten und hat wahrscheinlich die leicht absorbirbaren Strahlen, welche die Luft ionisiren, viel stärker absorbirt. Da Herrn Becquerel keine flüssige Luft weiter zur Verfügung stand, konnte er diese Vermnthung einer directen Prüfung nicht unterwerfen, wohl aber gelang ihm dies indirect durch folgenden Versuch: Wenn er unter den vorsteheud geschilderten Versuchsbedingungen, wo das Elektroskop eine Ladung vou 0,097 V in der Secunde zeigte, die Alumiuiumscheibe um eiu Centimeter unter ihre frühere Stellung senkte, so reducirte sich die Ladung auf 0,473 ihres ursprünglichen Werthes. Wenn er aber die Uranscheibe zuerst mit einem dünnen Aluminiumblatt bedeckt hatte, wodurch die Ladungsgeschwindigkeit auf ein Drittel ihres Werthes bei unbedeckter Strahlung vermindert wurde, und dann den Abstaud um ein Centimeter vergröfserte, so wurde die Ladungsgeschwindigkeit nur auf 0,785 des Werthes verringert, dcu die bedeckte Scheibe in 13 mm Abstand gezeigt hatte.

Durch einen besouderen Versuch konnte noch gezeigt werden, dafs die sehr leicht absorbirbaren Strahlen diejenigen sind, welche die Luft ionisiren; und diese siud in dem Versuche mit der flüssigen Luft durch die Schicht sehr dichter, kalter Luft in der Nähe des abgekühlteu Metalls absorbirt worden. Nimmt mau die hier gefundeuen Zahlenwerthe als Grnndlage für eine uugefähre Berechnung, so findet man für die Intensitätsabnahme, die durch die kalte Luft veranlafst worden, eineu Werth sehr nahe 0,46, so dafs mau zu dem Schlusse gelangt, dafs bei der Temperatur der flüssigeu Luft die Intensität der Uranstrahlung keinen merklichen Unterschied gegen die Strahlung bei gewöhnlicher Temperatur aufweist. Herr Becquerel hatte übrigens bereits vor 4 Jahren angegeben, dafs zwischen + 100° und — 20° die Uranstrahlung keine merklichen Verschiedenheiten zeigt.

Mit der flüssigen Luft hat Herr Becquerel noch einen Versuch wiederholt, den ihm vor einigen Wochen Herr J. Dewar mitgetheilt: Wenn man in flüssige Luft, oder besscr in flüssigen Wasserstoff einen Krystall von Urannitrat taucht, so wird dieser selbstleuchtend. Dieselhe Erscheinung bietet das Platincyanür. Dewar hat das ausgesandte Licht einer durch Molecularcontraction veranlafsten elektrischen Erscheinuug zugeschrieben. Bei der Wiederholung dieses Versuches überzeugte sich Herr Becquerel von der Richtigkeit dieser Erklärung.

In dem Moment, wo man einen Urannitratkrystall in flüssige Luft taucht, wird dieser Krystall leuchtend, während er sich abkühlt, hört dann auf zu leuchten, wenn er die Temperatur der Flüssigkeit augenommen hat, und leuchtet aufs neue, während er sich erwärmt. Während der Abkühlung ist das Licht intermittirend uud erinnert an das Licht, das man erhält, wenn man Uraunitratkrystalle in einer Glasflasche schüttelt; es besitzt nicht die Stetigkeit der Wärmephosphorescenz. Während der Krystall in der flüssigen Luft sich befindet, und auch wenn er dunkel ist, entsteht, wenn man ihu gegen die Wände des Glasbehälters reibt, eiu Licht, ähnlich dem beim Reiben des Quecksilbers gegen Glas im Vacuum. Das Leuchten beim Erwärmen hält an, bis der Krystall die Temperatur der Umgebung angeuommen. Man kann den Versuch mit demselhen Krystall mehrere male wiederholen, aber der Krystall zerfällt bald in kleine Bruchstücke.

Die Krystalle des Uran-Kalium-Doppelsulfats haben keine von diesen Erscheinungen dargeboten, weder beim Abkühlen noch beim Reiben in flüssiger Luft. „Das Leuchten ist also nicht die Folge einer sehr starken Modification in der Emission der Strahlung des abgekühlten Uraniums, es scheint vielmehr, wie Herr Dewar es sich denkt, dafs das ausgesandte Licht die Folge elektrischer Wirkungen ist, welche von Compressionen und Spaltungen herrühren, Wirkungen, die besouders intensiv sind beim Urannitrat, welches bei der Temperatur der flüssigen Luft ein isolirender Körper wird."

K. Stöckl: Messungen über die Dispersion und Absorption von Lösungen anomal brechender Substanzen bis zu grofsen Verdünnungen. (Inauguraldissertation. Tübingen 1901.)

Die Messungen wurden an Lösungen von Fuchsin, Cyauin, übermangansaurem Kali und Jod angestellt, mit Hülfe des Vierordtschen Spectrophotometers uud eines Spectrometers nach Victor von Lang. Für Fuchsin- und Cyaninlösungen ergebeu sich so die Dispersions- und Absorptionscurven. Es zeigt sich, dafs die Dispersionscurven für die verschiedenen Coucentrationen sich in denselben Punkten schneiden, und zwar in jenen, in welchen die Dispersionscurve des Lösungsmittels die des festen Farbstoffes (nach den Messungen Pflügers) schueidet.

Vermittelst der Ketteler-Helmholtzschen Dispersiousformeln wird danu die Wellenlänge dcs Maximums der Absorption für den festeu Farbstoff berechnet. Die erhaltenen Werthe stimmen mit den von Pflüger experimentell bestimmten überein.

Die Messungen an Jod zeigen die bekannte Thatsache, dafs die Lage des Absorptionsmaximums vom Lösungsmittel abhängt.

Schliefslich wird dann eine Ableitung der Theorie der anomalen Dispersion vom Standpunkte der hydrodynamischen Theorie aus gegeben. Pf.

E. Vanderlinden: Mikrochemische Untersuchungen über die Gegenwart der Alkaloide und der Glykoside in der Familie der Ranunculaceen. (Extrait des Annales publiées par la Société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles, t. X, fasc. 1, 1901.)

Die Familie der Ranunculaceen enthält bekanntlich eine grofse Anzahl von giftigen oder officinellen Pflanzen. Die Chemiker haben die in diesen enthaltenen wirksamen Stoffe theils den Alkaloiden, theils den Glykosiden zugetheilt. Die Zahl der Untersuchungen, die seit dem Jahre 1819, wo Brandes, Lassaigne und Feneulle aus den Samen von Delphinium Staphisagria eine giftige Substanz mit basischen Eigenschaften auszogen, über die Ranunculaceen angestellt und veröffentlicht worden sind, ist sehr grofs; dennoch bietet diese Familie dem Chemiker noch immer ein weites Feld der Untersuchung, da sie nur unvollkommen bekannt ist. Den Botaniker interessirt hauptsächlich die Frage, in welchen Theilen der Pflanze die wirksamen Stoffe sich vorfinden und welche Umwandlungen sie erfahren. Ist er (durch mikrochemische Untersuchungen) darüber unterrichtet, so vermag er sich eine Ansicht zu bilden über den Ursprung dieser Stoffe und über die Rolle, die sie im Haushalt der Pflanze spielen. Bereits liegen eine Reihe werthvoller Untersuchungen über die Localisation und Bedeutung der Alkaloide in den Pflanzen vor (vgl. Rdsch. 1901, XVI, 122). Eigenthümlicherweise aber sind die Ranunculaceen mit Ausnahme von Aconitum Napellus, Delphinium Staphisagria (Same) und Caltha palustris noch nicht mikrochemisch untersucht worden. Herr Vanderlinden unternahm es, diese Lücke auszufüllen, indem er 39 verschiedene Ranunculaceenarten aus den Gattungen Aconitum, Actaea, Adonis, Aquilegia, Anemone, Caltha, Cimicifuga, Clematis, Delphinium, Eranthis, Ficaria, Helleborus, Nigella, Paeonia, Ranunculus und Thalictrum der mikrochemischen Untersuchung unterwarf.

Um die Localisation der Alkaloide festzustellen, bediente er sich des zuerst von Errera angewandten Verfahrens (vgl. Rdsch. 1890, V, 270). Der mikrochemische Nachweis der Glykoside ist sehr schwierig, da die Reactionen unzuverlässig sind und die Untersuchung dadurch erschwert wird, dafs das Auftreten der Glykoside in der Pflanze in viel höherem Grade als das der Alkaloide starken Schwankungen je nach dem Entwickelungszustand der Organe unterworfen wird. Von Ranunculaceen-Glykosiden waren bisher bekannt das Adonidin und Adonin in Adonisarten, das Helleborin in Helleborusarten und das Melanthin in Nigella sativa. Dazu kommen noch zwei aus einem indischen Delphinium neuerdings ausgezogene Glykoside. Die vom Verfasser geprüften Pflanzen (Adonis vernalis, Helleborus niger u. Nigella sativa) führen die Glykoside hauptsächlich in der Wurzel.

Nicht in allen vom Verfasser untersuchten Ranunculaceen konnten Alkaloide oder Glykoside nachgewiesen werden. So scheinen namentlich die zumtheil doch äufserst giftigen Arten derjenigen Gattung, die der Familie ihren Namen gegeben hat, keinen derartigen Stoff zu enthalten. Im übrigen zieht Herr Vanderlinden aus seinen Untersuchungen folgende Schlüsse:

In der Familie der Ranunculaceen finden sich die giftigen Pflanzen hauptsächlich in zwei Tribus: den Ranunculeen und den Helleboreen. Die Giftigkeit dieser Pflanzen beruht namentlich auf der Gegenwart von Alkaloiden und Glykosiden. Bei einigen kann sie jedoch von Stoffen herrühren, die zu keiner dieser Gruppen gehören. Die Localisation der Alkaloide in den Ranunculaceen bietet gewisse Züge dar, die den verschiedenen Arten gemeinsam sind. In derselben Gattung können die verschiedenen Arten hinsichtlich ihres Reichthums an Alkaloiden sehr von einander abweichen. In den Wurzeln sind der Bast und das Parenchym die hauptsächlichen Sitze der Alkaloide. In den oberirdischen Organen nehmen diese besonders die Oberhautgewebe, den Bast und das Mark ein. Die eigentlichen Vegetationspunkte enthalten im allgemeinen keine Alkaloide; letztere erscheinen gewöhnlich erst in der Verlängerungszone. In den Geweben, in denen die Alkaloide Reservestärke begleiten, bleiben sie als Rückstände, wenn das Kohlenhydrat aus diesen Geweben verschwindet, um von der Pflanze verwendet zu werden.

Der Reichthum einer Pflanze an Alkaloiden oder Glykosiden ist Fluctuationen unterworfen, die von dem Entwickelungszustande und vielleicht auch von der Natur des Bodens abhängig sind. Während man heute dazu neigt, die Alkaloide als Abfallsproducte des pflanzlichen Stoffwechsels, die als Schutzmittel gegen pflanzenfressende Thiere eine secundäre Bedeutung gewonnen haben, anzusehen, hält es Verf. bezüglich der Glykoside für wahrscheinlich, dafs sie sich als Reservestoffe verhalten, die in Geweben niedergelegt werden, welche keine histologischen Veränderungen mehr erfahren (wirklichen Nährstoffspeichern) und aus denen die Pflanze sie hervorziehen kann, wenn das Bedürfnifs dazu eintritt. F. M.

L. von Ammon: Ueber eine Tiefbohrung durch den Buntsandstein und die Zechsteinschichten bei Mellrichstadt an der Rhön. (Sep.-Abdr. aus den Geognost. Jahresheften, 13. Jahrg., 44 S. München 1900.)

Verf. beschreibt die bei Mellrichstadt seitens des Kgl. Bergärars niedergebrachte Bohrung auf die in der Tiefe liegenden Salzlager. Sie wurde im Herbst 1899 angesetzt und im folgenden Jahre bei einer Tiefe von 1098,66 m abgeschlossen. Nach Durchteufung einer Humus- und Alluvialschicht von 6,5 m durchsank sie den zum unteren Muschelkalk gehörigen Wellenkalk bis 96,75 m, die gesammte Buntsandsteinformation in einer Mächtigkeit von nahezu 700 m und die ganze Zechsteinformation in einer Stärke von etwa 250 m. Nachdem noch das zum Oberen Rothliegenden gehörige Weifsliegende in einer Mächtigkeit von 40,82 m durchbohrt ward, wurde die Bohrung bei 1098,66 m in den zum gleichen Horizont gehörigen Röthelschiefern beendet. Von Interesse ist in der Ausbildung der Buntsandsteinformation deren sehr bedeutende Mächtigkeit (695 m), die Führung von Gips und Anhydrit in der ziemlich starken Röthstufe (130 m), das Fehlen der Conglomerate und gänzliches Zurücktreten von Geröllen im Hauptbuntsandstein, die Führung von Anhydrit in den wenig mächtigen Bröckelschiefern und das Vorhandensein kleiner Krystallkörner oder krystallinischer Aggregate von Kalksulfat (Anhydrit) und Kalkcarbonat als offenbar primären Gemengtheil in der Sandsteinmasse.

Inbetreff der Zechsteinbildungen ist eigentlich für Bayern alles neu, was davon in diesem Bohrloch gefunden ward. Sie gliedern sich den thüringischen und hessischen Vorkommen zwanglos an. Von besonderer Bedeutung sind aufser der Feststellung eines fast 170 m mächtigen Steinsalzlagers der Nachweis von typischem Plattendolomit und der Anhydritschichten im Oberen Zechstein, dann das Vorkommen von kalkigen Stinkschiefern in der Ausbildung der Anhydritknotenschiefer im Mittleren und das Ueberwiegen von Mergeln in der Facies des Kupferschiefers im Unteren Zechstein. Das Steinsalzlager beginnt bei 845,5 m und hält bis 1012,54 m an. Es bildet das Liegendste des Oberen Zechsteins. Neben Steinsalz enthält es kleine Mengen von Chlorkalium (K Cl), schwefelsaurem Kalk ($CaSO_4$) und Chlormagnesium ($MgCl_2$). Wie in dem bekannten Bohrloch von Kaiseroda, bilden auch hier Kalisalze nicht, wie bei Stafsfurt, das Dach des Steinsalzlagers, sondern sind ihm mitten eingeschlossen. Es müssen hier also noch andere Factoren bei ihrer Ausscheidung mitgespielt haben als die, welche bei Stafsfurt den Absatz der Salze bewirkten.

Die Entstehung der Stafsfurter Salzlager beruht auf der langsamen Verdunstung eines durch Bodenerhebungen vom Ocean abgetrennten Meeresbeckens,

wobei sich zuerst das in gröfster Menge vorhandene Chlornatrium als Steinsalz ausscheiden mufste, welchem dann die Mutterlaugensalze in Form der Abraummineralien folgten (Rdsch. 1901, XVI, S. 21). Verf. meint deshalb, wie Frantzen es auch für Kaiseroda annimmt, dafs bei Mellrichstadt neben der Barreuhildnng während der Ablagerung des Oberen nnd Mittleren Zechsteins noch starke Verschiebungen des Meeresspiegels gegen das Festland mitgewirkt haben, nnd zwar vorherrschend im positiven Sinn. Diese Verschiedenartigkeit der Lagerungsverhältuisse der Kalisalze läfst daher leider für Bohrungen in Gegenden, wo noch keine Bohrversuche ausgeführt worden sind, keine sicheren Voraussagungen über ihr Vorkommen zu. A. Klautzsch.

Literarisches.

Heinrich Weber: Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Nach Riemanns Vorlesungen in vierter Auflage neu bearbeitet. Zweiter Band. Mit eingedruckten Abbildungen. XII nnd 527 S. gr. 8°. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Was wir bei der Anzeige des ersten Bandes (Rdsch. 1900, XV, S. 592) über die Entstehung nnd das Ziel dieses vortrefflichen Werkes gesagt haben, dürfen wir wohl als bekannt bei den Lesern voraussetzen. Dem gelehrten Verf. haben wir jetzt Glück zu wünschen zu der Vollenduug einer Arbeit, die ihm nun den Dank sowohl der Mathematiker als auch der Physiker einbringen wird, gerade wie er für sein Lehrbuch der Algebra die einstimmige Anerkennung der ganzen mathematischen Welt geerntet hat. Keiner der jetzt lebenden Mathematiker dürfte in so nniverseller Art alles zur Sache Gehörige uneingeschränkt beherrschen, keiner auch imstande sein, in gleicher Gedrängtheit nnd doch immer durchsichtiger Klarheit und leichter Verstandlichkeit den Stoff darzustellen. Das jetzt vollendete Werk kann sich in jeder Beziehnng den besten Mustern der klassischen französischen Zeit an die Seite stellen. Trotz der Anssage des Verf. in der Vorrede zum ersten Bande, dafs das vorliegende Buch kein physikalisches Lehrbuch sein soll, ist es doch eins geworden, und zwar ein solches, dessen Studium jedem Jünger der Wissenschaft dringend ans Herz zu legen ist, das aber auch den älteren Gelehrten manche gute Dienste leisten wird.

Gerade wie im ersten Bande ist das erste Buch des zweiten Bandes zur Vorbereituug mathematischer Hülfsmittel bestimmt, nämlich derjenigen aus der Theorie der linearen Differentialgleichungen, insbesondere der Differentialgleichungen von der zweiten Ordnung. Der erste Abschnitt lehrt in knapper und übersichtlicher Form die Integration derselben durch hypergeometrische Reihen, und es gewährt ein besonderes Vergnügen, zu sehen, mit welchem Geschick der Verf. die verschiedenen Eigenschaften der hypergeometrischen Reihe ableitet nnd zusammenstellt. Im zweiten Abschnitte wird die Integration durch bestimmte Integrale bewirkt; hierbei tritt die Gausssche Fnnctiou $\Pi(\alpha)$ in den Vordergrund. Die Riemannsche P-Function nnd die in neuerer Zeit so wichtig gewordenen nnd viel behandelten Oscillationstheoreme, von denen die ersten von Sturm und Liouville entdeckt sind, werden in zwei weiteren Abschnitten völlig ausreichend vorgetragen. Damit ist dieses rein mathematische Buch beendet.

Das dann folgende zweite Buch behandelt die Wärmeleituug. Da dieses Thema in den von Hattendorff veröffentlichten Riemannschen Vorlesungen ungefähr auf demselben Raume erledigt ist wie in dem gegenwärtigen Bande, so verglich Ref. beide Darstellnngen von Problemen dieser schon ältereren Theorie mit einander, konnte aber, wie bei der Abfassung des Ganzen, nur die absolute Selbständigkeit nnd Unabhängigkeit des neuen Autors feststellen. Die drei Abschnitte dieses Buches beschäftigen sich nach der Aufstellung der Differentialgleichung der Wärmeleitung mit Problemen, die nur von einer Coordinate abhängig sind, und mit der Wärmeleitung in der Kugel.

Das dritte Buch über die Elasticitätstheorie ist schon äufserlich auf das Doppelte des alten Umfanges gekommen. Es entwickelt die allgemeine Theorie der Elasticität, nm sofort zu statischen Problemen dieser Theorie überzugehen und in einem besonderen Abschnitte den Druck auf eine elastische Unterlage zu erörtern. Von Bewegungsaufgaben dieser Theorie wird zuerst das Problem der schwingenden Saiten nach der üblichen Methode gelöst, dann aber auch nach der Riemannschen Integrationsmethode. Es folgt die Untersuchung der Schwingungen einer Membran sowie die allgemeine Theorie der Differentialgleichung der schwingenden Membran.

Aufserhalb des Rahmens der Originalvorlesungen von Riemann steht das vierte Buch über elektrische Schwingnngen. Mit den Maxwellschen Gleichungen beginnend, leitet der Verf. die Existenz nnd die Eigenschaften der elektrischen Wellen ab, geht dann auf die linearen elektrischen Ströme ein und behandelt zuletzt die Reflexion elektrischer Schwingungeu.

Das fünfte und letzte Buch bringt endlich eine Auswahl wichtiger Probleme der Hydrodynamik; es kann als ein Abrifs der Hydrodynamik gelten. Nachdem der erste Abschnitt zur Entwickelung der allgemeinen Grundsätze verwendet ist, wird in zwei folgenden Abschnitten die Bewegung eines starren Körpers in einer Flüssigkeit behandelt, indem zuerst der hydrodynamische Theil dieses Problems erledigt wird, und darauf der mechanische. Die unstetige Bewegnng von Flüssigkeiten wird in einem besonderen Abschnitte erörtert. Die Aerodyuamik endlich ist mit zwei Abschnitten vertreten, von denen der eine die Fortpflanzung von Stöfsen in einem Gase, der andere die Luftschwingungen von endlicher Amplitude untersucht.

Ein reichhaltiges, alphabetisches Sachregister zu beiden Bänden macht den Beschlufs dieses Werkes, das eine werthvolle Bereicherung des klassischen Bestandes unserer mathematisch-physikalischen Literatur bildet.

E. Lampe.

N. Bödige: Das Archimedische Princip als Grundlage physikalisch-praktischer Uebungen. 52 Seiten, 29 Fig. (Verlag von Meinders & Elstermann in Osnabrück, 1901.)

Auf den ersten Seiten wird chronologisch die Geschichte der Apparate erzählt, in denen das Archimedische Princip angewendet wird. Dann folgt auf 10 Seiten eine Anleitung zu praktischen Uebungen, die zum Nachweis des Archimedischen Principes dienen. Auf weiteren 16 Seiten werden die Apparate und Methoden beschrieben, mit denen sich in einfacher Weise aufgrund des Archimedischen Princips das specifische Gewicht fester und flüssiger Körper bestimmen läfst. Beigegeben sind den einzelnen Abschnitten Uebungs- nnd Denkaufgaben, im ganzen 156.

Die Schrift hat für das Hochschullaboratorium kein Interesse. Sie ist offenbar für den Unterricht an der Mittelschule bestimmt. Sie kann dem Lehrer an dieser empfohlen werden für den Fall, dafs er über einfache Mittel zur Demonstration des Archimedischen Princips nachlesen und Material zur Anstellnng praktischer und rechnerischer Uebungen haben will. J. Stark.

Das Pflanzenreich: Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der königl. prenfs. Akademie der Wissenschaften herausgegeben von A. Engler. Heft 3: Pandanaceae von O. Warburg. Heft 4: Monimiaceae von Janet Perkins nnd Ernst Gilg. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Das dritte Heft dieses grofs angelegten neuen Werkes behandelt wie die beiden ersten (vgl. Rdsch.

1901, XVI, 89) eine Familie aus der Klasse der Monocotyledonen, die Pandanaceen, deren Vertreter ein so charakteristisches Element der Tropenvegetation bilden. Wie Herr Warburg ausführt, sind sie sicher mit den Spargauiaceeu und wahrscheiulich auch mit den Typhaceeu verwandt. Seit der Entdeckung der Gattuug Sararauga ist es fast zweifellos geworden, dafs die Pandanaceen von Pflauzen abstammen, die sowohl ein Perigon als auch aus mehreren Carpiden zusammengesetzte Fruchtknoteu besafsen. Bei der starken Reduction, die schon in den ursprünglichsten Gliedern der Pandanaceen zur Geltung kommt, läfst sich nicht entscheiden, wo diese Familie uebst den Sparganiaceen und Typhaceen innerhalb der Monocotylen am besten unterzubringen ist; „man wird deshalb gut thun, da sich keinerlei nähere Verwaudtschaft mit anderen Familien ergiebt, sie irgendwie als eine Abwaudlung der am normalsten gebauten Familie, der Liliaceae, anzusehen, wenn man nicht vorzieht, sie den Bromeliaceae an die Seite zu stellen, als ihr paläotropischer Ersatz, in der freilich sehr hypothetischen Voraussetzung, dafs beide Familien, die Pandanaceae incl. Typhaceae uud Sparganiaceae, vom gemeinsamen Urstamm entsprossen sind.“ Verf. unterscheidet in der Familie neben der eine ganz gesonderte Stellung einuehmenden, monotypischen Sararanga und der durchaus eiuheitlichen Gattung Freycinetia (62 Arten) nur noch die Gattung Pandanus mit 156 Arten.

Die in Heft 4 beschriebene Dicotyledonenfamilie der Monimiaceen gehört in die Reihe der Ranales nnd schliefst sich am meisten an die Lauraceen und Calycanthaceen an. Diese systematische Stellung ist sowohl durch die Blüthenverhältnisse (die übrigeus zu den interessantesten und complicirtesten des Gewächsreiches überhaupt gehören) und den Fruchtbau als auch durch die anatomische Structnr begründet. Die Monimiaceen stellen sich als eine aufserordentlich natürliche, geschlossene, monophyletische Familie dar; alle hierhergestellten Arten dürften von einem Ausgangspunkt herznleiten sein. „Die Familie ist sicher auch eine sehr alte, wie schon aus der Verbreitung der verhältnismäfsig wenigen, nicht durch sehr günstige Verbreitungsmittel ausgezeichneten Arten über die ganze Erde hervorgeht, ferner auch daraus, dafs manchmal ein Glied eines engen, weniggliedrigen Verwandtschaftskreises im tropischen Amerika gedeiht, während die übrigen der Alten Welt angehören.“ Die Zugehörigkeit der zu den Monimiaceen gestellten, fossilen Reste ist zweifelhaft. Das von den Verff. befolgte System der Familie ist im wesentlichen das von Bentham und Hooker aufgestellte, doch ist die Zahl der Formen namentlich durch die Untersuchungen des Frl. Perkins so vermehrt worden, dafs zahlreiche neue Gattungen gebildet werden konnten und die Zahl der Arten auf das Doppelte gebracht worden ist. Die Familie nmfafst jetzt 31 Gattungen mit zumtheil sehr zahlreichen (Mollinedia mit 71, Siparuna mit 89) Arten.

Beide Hefte sind reich mit Originalabbildungen ausgestattet; Herr Warburg giebt auch einige schöne Vegetationsbilder von Pandanaceen nach selbst aufgenommenen Photographien. F. M.

Edm. Michael: Führer für Pilzfreunde. Die am häufigsten vorkommenden efsbaren, verdächtigen und giftigen Pilze. Zweiter Band. Mit 107 Pilzgruppen nach der Natur von A. Schmalfufs gemalt. (Zwickau S., 1901, Förster & Borries.)

In dem 1895 erschienenen und seiner Zeit in der „Rundschau“ besprochenen ersten Bande waren 68 Arten der verbreitetsten efsbaren, verdächtigen und giftigen Pilze in Gruppen, die die Pilze in verschiedenem Alter (d. h. Entwickelungsstadien) uud von verschiedenen Seiten zeigten, in schön colorirten Abbildnngen dargestellt worden. Wie zweckentsprechend nnd fördernd dieser erste Band ist, kann man daraus entuehmen, dafs von ihm bereits eine dritte Auflage und aufserdem eine Ausgabe in Wandtafelform und ein Auszug mit den 29 wichtigsten Sorten als Volksausgabe erschienen sind.

Im vorliegenden zweiten Bande siud 107 Pilzarten in eben solchen Gruppen in meisterhaften, colorirten Abbildungen dargestellt. Zu jeder Abbildung ist zunächst der deutsche und lateinische (wissenschaftliche) Name uud ihr wirthschaftlicher Werth kurz und präcis angegeben. Die deutschen Namen kommen mir oft etwas gesucht vor, z. B. Schneckling (als Uebersetzung aus Limacium gebildet, aber wohl nie vom Volke gebraucht), oder Porling (wofür man öfter „Röhrenschwamm“ wenigstens gedruckt findet), Händling u. s. w. Im Texte ist zunächst eine allgemein verständliche, klare Beschreibung gegeben, welche sich auch auf Geschmack uud Geruch erstreckt. Sodann wird die Beschaffenheit des Standortes, an dem die Art wächst, genau angegeben; darauf die Jahreszeit seiner besten Entwickelung und endlich noch sein Werth als Genufsmittel oder Speisepilz. In dem vorliegenden zweiten Bande sind 64 efsbare Pilze abgebildet, während die anderen von unbekanntem Werthe, werthlos oder ungeniefsbar sind. Vorausgeschickt hat der Verf. uoch eine kurze Uebersicht über die besten Verwendnngen der einzelneu Arten.

Ref. kann den Michaelschen Führer als ein Werk empfehlen, das Jedem leicht ermöglicht, die schmackhaftesten und werthvollsten und in seiner Gegend am häufigsten vorkommenden Pilzarten zu erkennen und zu verwerthen. P. Magnus.

Henri de Lacaze-Duthiers †.

Nachruf.

Anf seiner Besitzung Las Fous in Périgord verschied am 21. Juli dieses Jahres im 81. Lebensjahr Henri de Lacaze-Duthiers. In ihm verliert Frankreich einen seiner namhaftesten und verdientesten Zoologen. Während der mehr als ein halbes Jahrhundert umfassenden Zeit seines wissenschaftlichen Schaffens hat derselbe nicht nur durch zahlreiche, zumtheil nmfangreiche monographische Arbeiten die Grenzen des zoologischen Wissens erheblich erweitert, er hat auch durch die wesentlich seinen zielbewufsten Bemühungen zu dankende Begründung zweier wissenschaftlicher Arbeitsstätten an der französischen Meeresküste den zoologischen Unterricht wesentlich gefördert und zahlreichen französischen und ausländischen Zoologen bequeme Arbeitsgelegenheit geschaffen.

Geboren wurde Lacaze-Duthiers am 15. Mai 1821 zu Montpezat im Departement Lot-et-Garonne. Gleich den meisten angehenden Naturforschern jener Zeit widmete auch er sich anfangs medicinischen Studien, folgte aber bald seiner Neigung znr Zoologie. An die Oeffentlichkeit trat er zuerst im Jahre 1849 mit Untersuchnngen über den weiblichen Geschlechtsapparat der Insecten, ein Thema, welches er während der folgenden Jahre weiter verfolgte, indem er in einer Reihe in den Annales des sciences naturelles veröffentlichter Abhandlungeu die verschiedeuen Ordnuugen der Insecteu nach dieser Richtnng bin vergleichend bearbeitete. Diesen Untersuchungen verdankte Lacaze-Duthiers wohl weseutlich seine bereits 1854 erfolgte Berufung auf den zoologischen Lehrstuhl in Lille.

Doch wandte sich sein Interesse bald anderen Gebieten zu. Um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts beginnt diejenige Periode in der zoologischen Forschung, welche man als die marine bezeichnen kann. Die babubrechenden Entdeckungen Johannes Müllers, Dujardins und Anderer lenkten die Aufmerksamkeit der Zoologen auf die unerschöpfliche Fülle noch so gut wie uubekannter Lebensformen, die das Meer barg, und auf Jahrzehnte hinaus trat die biologische Durchforschung der Meere, das Studium der Organisation und Entwickelung der Seethiere in den Vordergrund zoologischer Forschung. Hatten bisher in erster Linie die Wirbel-

thiere die Zoologen beschäftigt, so wandte das Interesse sich nunmehr in steigendem Mafse den niederen Thiergruppen zu. Auch Lacaze-Duthiers widmete seine Arbeit von nun an ausschliefslich den marinen Organismen, theils an den französischeu Küsten, theils auf wiederholten Reisen nach verschiedenen Inseln des Mittelmeeres (Balearen, Corsika).

In erster Linie ist seine wissenschaftliche Arbeit den Mollusken zu gute gekommen, deren Organisation und Entwickelungsgeschichte er bereits auf seinen ersten Reisen studirte und deren Kenntnifs er durch zahlreiche theils anatomische, theils monographische Arbeiten wesentlich förderte. Von seinen allgemeinen anatomischen Untersuchungen seien hier namentlich diejenigen über das Nervensystem der Mollnsken hervorgehoben. Eingehender studirte er das sogenannte Gehörorgan der Gasteropoden — heute meist als statisches Organ aufgefafst —, welches in der Nähe des Pedalganglions liegt, aber, wie Lacaze-Duthiers unabhängig von Leydig und vor dicsem fand — die Publication seiner Untersuchung erlitt durch den Ausbrucb des deutsch-französischen Krieges eine Verzögerung, so dafs seine Arbeit erst nach derjenigen Leydigs erschien —, vom Centralganglion innervirt wird. Andere Publicationen betreffen das Bojanussche Organ, den Hermaphroditismus der Muscheln, die Entwickelung ihrer Kiemen sowie die Entwickelungsgeschichte verschiedener Arten. Hierzu kommen monographische Arbeiten über die Organisation von Anomia ephippium, Aspergillum dicbotomum, Pleurobranchus aurantiacus, Vermetus und Testacella. Kurz vor seinem Tode erschien noch eine Abhandlung über das Nervensystem von Capulus hungaricus. Von grundlegender Bedeutung sind seine Untersuchungen über den Bau uud die Entwickelung von Dentalium, welche diese bis dahin den Schnecken zugerechnete Gattung als Vertreter einer selbständigen Molluskenklasse, der Scaphopoden, erkennen liefsen. Von nicht nur wissenschaftlichem Iuteresse waren seine zu verschiedenen Zeiten angestellten Beobachtungen über die Entwickelung und Vermehrung der Austern sowie seine Untersuchungen über den Purpurfarbstoff und dessen Herkunft.

Nächst den Mollusken sind es vor allem die Cölenteraten, in erster Linie die Actinien und Korallen, deren Kenntnifs durch Lacaze-Duthiers gefördert wurde. Der Wunsch, die Korallenfischerei an der Küste von Algier zu heben, veranlafste die französische Regierung, einen Zoologen behufs genauercr Studien über die damals (1860) nocb sehr unzureichend bekannte Lebens- und Entwickelungsweise der Edelkoralle sowie über die zur Förderung der Korallenzucht etwa zu treffenden Mafsregeln nach Algier zu entsenden. Quatrefages, der hierfür in Aussicht genommen war, lehnte dies Angebot mit Rücksicbt auf anderweitige Arbeiten ab und lenkte die Aufmerksamkeit auf Lacaze-Duthiers, der damals scbon mehrere Untersuchungen über die Entwickelung der Actinien und Korallen veröffentlicht hatte. Ein einjähriger Aufenthalt in Algier (October 1860 bis 1861) gab diesem nunmehr reichliche Gelegenheit, den Bau und die Lebensweise der Korallen sowie die Art dcr dort betriebenen Korallenfischerei zu studiren. Da er jedoch die Fortpflanzung dieser Thiere erst in den letzten Wochen seines Aufenthalts daselbst beobachten konnte, und den Wunsch hatte, seine Beobachtungen vor der Publication nocb einmal sorgfältig nachzuprüfen, so entschlofs er sich, auf eigene Kosten noch ein zweites Jahr dort zuzubringen, welches er zu allseitiger Vervollständigung und Abrundung seiner Beobachtungen benutzte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen legte er in seiner 1864 erschienenen „Histoire naturelle du corail“ nieder, einem Buche, welches, durch 20 prächtige Tafeln illustrirt, in ausführlicher Weise die äufseren Merkmale, die Lebensweise, den anatomischen Bau, die Vermehrung, die systematische Stellung, die Fischerei und die commercielle Verwerthung der Edelkoralle behandelt. Ungefähr zu gleicher Zeit erschieuen seine Untersuchungen über die Antipathariergattung Gerardia, einige Jahre später seine ausführlichen Arbeiten über die Entwickelung von Actinia mesembryanthemum und Astroides calycularis (1872 bis 1873). In diesen Arbeiten fürte er u. A. den Nachweis, dafs die von Milne Edwards und Haime aufgrund von Beobachtungen an ausgebildeten Formen abstrahirten Gesctze über die Entwickelungsfolge der Septen und Tentakel nicht zutreffend seien, und dafs die Entwickelung dieser Thiere von einer bilateral symmetrischen Form ausgehe. Hieran schliefsen sich Beobachtungeu über die Entwickelung von Pennatula (1887) und Flabellum anthophyllum (1894) sowie seine Bearbeitung der Korallen des Golfe du Lion (1897) und der Caryophyllien von Port-Vendres (1899). Erwähnt sei auch seine Mittheilung über die Ernährung von Coryophyllia und Balanophyllia (1877).

Einige wichtige Beiträge lieferte Lacaze-Duthiers zur Kenutnifs der Ascidien. In seiner umfangreichen Arbeit: „Les ascidies simples des côtes de France“ (1874 bis 1877) giebt er eine eingehende Darstellung des Baues und der Entwickelung der Gattung Molgula, welche dadurch bemerkenswerth ist, dafs ihren Larven der für die Ascidienlarven sonst charakteristische Ruderschwanz fehlt, und schliefst daran eiue monographische Bearbeitung aller von ihm an der französischen Küste beobachteten Molguliden. Schon ein Jahrzehnt früher hatte er in Chevreulius eine intcressante Ascidiengattung kennen gelehrt, deren Mantel nach Art einer zweiklappigen Schale durch besondere Muskeln geschlossen wird.

Noch vor seiner Reise nach Algier veröffentlichte er eine Arbeit über Bonellia (1858). Auch über einige parasitische Würmer (Bucephalus Haimeanus, Taeuia saginata) hat er Mittheilungen gemacht. Dagegen erkannte er in den unter dem Namen Phoenicurus als Schmarotzer beschriebenen, rothen Anhängen an Tethys normale Theile dieser Thiere, die jedoch leicht verloren geheu. Seine Arbeit über die Entwickelung von Thecidium (1861) war einer der ersten Beiträge zur Kenntnifs der Ontogenese der Brachiopoden.

In der von ihm näher studirten Antipathariergattung Gerardia findet sich öfter ein eigenthümlicher parasitischer Krebs, Laura Gerardiae. Derselbe gehört, wie Lacaze-Duthiers nachwies (1880), zu den Cirrhipeden. Der Bau dieses merkwürdigen Thieres sowie die durch sein Wachsthum und seine Ernährungsweise bedingte, abweichende Entwickelung der von ihm befallenen Korallen wurden von ihm eingehend studirt.

Inzwischen hatte sicb seine äufsere Stellung mehrfach geändert. Nach der Rückkehr aus Algier wurde ihm (1864) die Stellung eines maître des conférences an der École normale zu Paris übertragen, im folgenden Jahre erhielt cr die zoologische Professur am naturhistorischen Museum, im Jahre 1868 diejenige an der Sorbonne.

In letzterer Stellung liefs er sich, neben seiner wissenschaftlichen Arbeit, die Vervollkommnung des Lehrbetriebes angelegen sein. Er empfand es als dringend wünschenswertb, seine Schüler durch eigene Anschauung und Arbeit in die Kenntnifs des marinen Thierlebens einzuführen, und da ihm aus eigener Erfahrung bekannt war, mit wie viel Schwierigkeiten und Hemmnissen der Zoologe am Meere obne ein gut eingerichtetes Laboratorium zu kämpfen hat, so reifte in ihm der Plan, an der atlantischen Küste Frankreichs ein zoologisches Lahoratorium zu begründen. Seine Wahl fiel auf Roscoff, am nördlichen Ufer der bretonischen Halhinsel nahe deren Spitze gelegen, und im Anfang der siebziger Jahre, etwa gleichzeitig mit der grofsen zoologischen Station zu Neapel, wurde das „Laboratorium für experimentelle Zoologie“ in Roscoff eröffuet. Anfangs nur bescheiden ausgestattet. hat sich dasselbe im Lauf der Jahre, dank der unermüdlicheu Fürsorge

seines Leiters, zu einer von Franzosen und Ausländern viel benutzten, wissenschaftlichen Station entwickelt. In dem Mafse, wie die wissenschaftliche Bedeutung der Station und die Zahl der dort ausgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen zunahm, gelang es auch, die Regierung zu erhöhten Zuwendungen zu veranlassen. Seit 1881 ist die Verwaltung des Laboratoriums zu Roscoff organisch mit dem zoologischen Lehrstuhl an der Sorbonne verbunden.

Anfangs war es nicht Lacaze-Duthiers Absicht gewesen, eine feste Station in Roscoff zu errichten; vielmehr schwebte ihm der Plan einer wandernden Station vor, wie sie bald darauf in Holland zur Ausführung gelangte. Unterstützt von einer Anzahl jüngerer Zoologen dachte er, nachdem die Fauna der Umgebung Roscoffs im wesentlichen durchgearbeitet wäre, einen anderen geeigneten Küstenplatz zu wählen, und so allmählich im Laufe der Jahre ein Bild des Thierlebens der ganzen französischen Meeresküste zu gewinnen. Die grofse Ergiebigkeit der bretonischen Küste, die auf Jahrzehnte hinaus reiches Arbeitsmaterial bot, sowie die Rücksicht auf die bereits für den Aushau und die Ausrüstuug der Station aufgewandten Mittel liefsen ihn allmählich von der Ausführung dieses Planes Abstand nehmen, doch führten sowohl er selbst als seine Schüler von dort aus mittels der der Station zur Verfügung gestellten Fahrzeuge wiederholt gröfsere Küsteufahrten aus. So günstig nun aber auch die Verhältnisse in Roscoff sich entwickelten, so war doch der Uebelstand nicht zu vermeiden, dafs das ungünstige Wetter und die Kürze der Tage während des Winterhalbjahrs das Arbeiten dort sehr erschwerten. So fafste Lacaze-Duthiers den Plan, zur Ergänzung dieser Arbeitsstätte eine zweite an der Mittelmeerküste zu errichten, welche nicht nur von den oben bezeichneten Nachtheilen frei sein, sondern durch die so gebotene Möglichkeit des vergleichenden Studiums zweier ganz verschiedener Meeresfaunen sich besonders fruchtbar erweisen müfste. Die aufserordentlich günstige Küstenentwickelung Frankreichs machte dies möglich.

Nach mehrfachen Orientirungsreisen in der Umgebung von Perpignan fafste Lacaze-Duthiers zunächst Port-Vendres ins Auge. Hier hoffte er, ein zur Zeit nicht benutztes Kasernengehäude kostenlos für sein Laboratorium erhalten zu können. Als jedoch die anfangs günstig verlaufenden Verhandlungen sich wieder zerschlugen, fiel die Wahl auf Banyuls-sur-Mer. Es ist erfreulich, in den Berichten Lacaze-Duthiers' zu lesen, wie die Gemeindeverwaltung dieses kleinen Ortes sich beeiferte, durch Bewilligung von Grund und Boden sowie von einer beträchtlichen Geldunterstützung die Ausführung des Projects zu erleichtern, wie einzelne Bürger des Orts ihrerseits weitere Zuwendungen machten und der Conseil général des Départements der Ost-Pyrenäen auch seinerseits eine Beihülfe von 20000 Francs in Aussicht stellte; ja, es erhob sich ein Wettstreit zwischen Banyuls und Port-Vendres, indem jeder der beiden Orte sich die neu zu gründende Station sichern wollte. So wurde denn zu Anfang der achtziger Jahre auch diese zweite Station unter dem Namen „Laboratoire Arago" eröffnet.

In den „Archives de zoologie expérimentale" hat Lacaze-Duthiers wiederholt über die weitere Entwickelung beider Stationen eingehend berichtet; eine Anzahl von Skizzen, Plänen und Grundrissen gewähren eine Anschauung von der Einrichtung und Ausrüstung der Laboratorien, Aquarien, Fanggeräthschaften, Fahrzeuge u. s. f. und lassen erkennen, in wie vorzüglicher Weise hier für Arbeitsgelegenheit und für die Bequemlichkeit der Forscher gesorgt ist.

Gleichzeitig mit der Gründung des Laboratoriums von Roscoff begründete Lacaze-Duthiers auch ein eigenes Publicationsorgan für die von ihm und seinen Schülern und Arbeitsgenossen ausgeführten Untersuchungen, die „Archives de zoologie expérimentale et générale". In einem das erste Heft derselben — dessen Ausgabe durch den Ausbruch des deutsch-französischen Krieges um etwa zwei Jahre verzögert wurde — einleitenden, programmatischen Aufsatz betont er die Nothwendigkeit, die Zoologie möglichst allseitig zu betreiben, sich von der rein äufserlich beschreibenden Betrachtungsweise mehr und mehr frei zu machen und auch in der Zoologie das Experiment, d. h. die Beobachtung der Lebensvorgänge unter bestimmten Bedingungen, zu seinem Rechte kommen zu lassen. Die Zoologie als eine „beschreibende" Disciplin für minderwerthig gegenüber der Physik, Chemie und Physiologie anzusehen, sei durchaus unberechtigt und beruhe auf einer Verkennung ihrer Aufgaben.

Diesen principiellen Standpunkt hat Lacaze-Duthiers nicht nur bei verschiedenen Gelegenheiten, so z. B. in seinen Vorlesungen, wieder und wieder betont, sondern ihn vor allem selbst stets bei seinen Arbeiten im Auge behalten. Was beim Durchlesen seiner Arbeiten sofort ins Auge fällt, ist die möglichst allseitige Betrachtung, die er seinem Thema zutheil werden läfst. Neben morphologischen und physiologischen Studien vernachlässigte er auch die Lebensweise und die systematische Stellung, eventuell auch die praktische Verwendung der in Rede stehenden Thiere nicht. Diese gründliche Behandlung aller von ihm in Angriff genommenen Probleme sichert seinen Arbeiten auch dann noch einen dauernden Werth, wenn — wie dies unausbleiblich ist — die fortschreitende Wissenschaft einzelne seiner Ergebnisse überholt und berichtigt haben wird.

R. v. Hanstein.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 16. September. A. Cornu: Démonstration et usage des formules relatives au réfractomètre. — G. Poisson: Sur la voûte élastique. — E. Mercadier: Sur l'emploi simultané de la Télégraphie multiplex et de la Télégraphie ordinaire dans le même circuit. — De Forcrand: Sur le poids moléculaire de l'hydrate de chloral à la température de l'ébullition. — L. Duparc et F. Pearce: Sur la dunite du Koswiusky-Kamen (Oural). — L. Capitan et H. Breuil: Une nouvelle grotte avec parois gravées à l'époque paléolithique. — Jean Mascart: Rayons luminenx divergents à 180° du Soleil. — H. Tival adresse un complément à sa Note précédente sur „l'Application des ondes électriques à la transmission des variations lumineuses". — Molinié adresse une Lettre relative à sa précédente Communication sur „la Surproduction du maïs".

Vermischtes.

Dafs elektrische Wellen, die sich längs Drähten fortpflanzen, in gleicher Weise wie die akustischen Wellen Oberschwingungen erzeugen, war bereits theoretisch und experimentell nachgewiesen; auch für die durch einen geradlinigen Erreger erzeugten Hertzschen Schwingungen war die Existenz von Oberschwingungen wahrscheinlich gemacht. Auf Anregung des Herrn Drude hat nun Herr Franz Kiebitz diese Oberschwingungen experimentell nachzuweisen unternommen. Zu diesem Zwecke wurde in möglichst weiter Entfernung vom Erreger eine Drahtleitung als Empfänger aufgestellt, deren Länge stetig verändert werden konnte. Bei einer bestimmten Länge, welche der Resonanz des Empfängers mit der Grundschwingung des Erregers entsprach, war die Wirkung am stärksten; bei weiterer Verkürzung des Empfängers nahm die Wirkung des Erregers ab, aber bei bestimmten Empfängerlängen traten wieder deutliche Maxima der Wirkung auf, welche von den Oberschwingungen hervorgebracht waren. Der Erreger bestand meist aus zwei geradlinigen Drähten mit kleiner Funkenstrecke, der Empfänger aus einem horizontalen, im wesentlichen

kreisförmigen Kupferdrahte, dessen Länge durch eine bewegliche Brücke variirt werden konnte, und bei dem die Wirkung entweder durch den Secundärfunken an einer Unterbrechungsstelle, oder durch einen Righischen Indicator (versilberter, in der Mitte geritzter Glasstreifen), oder durch die Zehendersche Vacuumröhre beobachtet wurde. Die Oberschwingungen wurden auch bei dem Erreger angehängten Capacitäten untersucht und ihre Phase und Dämpfung bestimmt. Das Resultat der Untersuchung war, dafs ein stabförmiger Erreger aufser der Grundschwingung harmonische Oberschwingungen aussendet, deren Perioden ungeradzahlige Bruchtheile ($^1/_3$, $^1/_5$, $^1/_7$ u. s. w.) von der Periode der Grundschwingung sind. Acht solcher Oberschwingungen, deren Intensität sehr gering gegen die Grundschwingung war, wurden nachgewiesen. Nicht stabförmige Erreger sandten gleichfalls Oberschwingungen aus, deren Perioden aber nicht harmonisch waren. Die Dämpfung der vom Erreger ausgehenden Schwingungen war um so gröfser, je kleiner der Abstand zwischen Erreger und Empfänger war. Auch mit dem Cohärer liefs sich die Resonanz nachweisen. (Annalen der Physik. 4. F., Bd. V, S. 872—904.)

Ueber eine Fundstelle von Bernstein an der Wesermündung entnehmen wir einer Mittheilung des Herrn A. Götze (Verhandlungen der Berliner Gesellsch. für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, 1900, S. 423—429) die folgenden Angaben: An der deutschen Nord- und Ostseeküste wird Bernstein in geringeren Quantitäten wohl fast überall gefunden, die Fundorte von gröfseren Mengen und gröfseren Stücken sind jedoch beschränkt; allgemein bekannt ist ja in dieser Hinsicht das Samland, aber auch die Westküste der jütischen Halbinsel ist reicher an Bernstein gewesen, als man gewöhnlich annimmt. Vor kurzem hat nun Herr Bohls auf eine neue, anscheinend ziemlich ergiebige Fundstelle von Bernstein aufmerksam gemacht, welche weiter westlich liegt und das Fundgebiet, wenigstens was das reichlichere Vorkommen anlangt, bedeutend erweitert. Diese liegt auf dem linken Weserufer bei dem oldenburgischen Dorfe Blexen, gegenüber Geestemünde. Der Boden besteht hier aus braunem Schlick (?), welcher zur Ebbezeit in einer etwa 1 bis 2 m hohen Stufe in das Wasser abbricht. Das darüber liegende Ufer steigt in einer sanften Böschung an und wird von der Fluth an manchen Stellen in einer etwa 30 bis 50 m breiten Zone überschwemmt. Hierher nun führt die Fluth allerlei vegetabilische Rudimente, Seetang, Holzstücke, Zweige, Schilf u. s. w., und zwischen und auf dieser Moddermasse findet man den Bernstein. Seine Menge ist nicht gering, doch findet man meistens nur Stückchen bis zur Erbsengröfse. Herr Götze fand ein Stück von Haselnufsgröfse; doch bewahrt ein Gastwirth in Blexen eine gröfsere Anzahl von Bernsteinstücken von Walnufsgröfse und darüber auf. Das gröfste davon mag etwa 200 g wiegen. Hinsichtlich der Beschaffenheit sind die verschiedensten Arten vertreten: vollständig durchsichtig, milchig und wolkig, hellgelb und dunkelgelb. Im äufsern Ansehen dieses Weser-Bernsteins ist kein Unterschied vom samländischen Succinit zu finden. In der That bestätigte Herr Conwentz in Danzig, welcher eine Probe erhielt, dafs es sich um Succinit handelt.

Es sei bei dieser Gelegenheit auf eine interessante Arbeit aufmerksam gemacht, die Herr P. Dahms kürzlich publicirt hat („Ueber das Vorkommen und die Verwendung des Bernsteins." Zeitschrift für praktische Geologie, Juni 1901). Man ersieht daraus unter anderem, dafs nach K. Lohmeyer (1872) bis zum Ausgang des ersten Jahrhunderts der römischen Kaiserherrschaft die friesische Küste der Nordsee das Bernsteinland gewesen, und dafs erst von diesem Zeitpunkte ab die preufsische Küste der Ostsee an ihre Stelle getreten ist. F. M.

Personalien.

Ernannt: Prof. E. M. Wood zum Professor der Mathematik und Astronomie am Albion College; — Prof. Thomas C. Esty zum Professor der Mathematik an der Universität von Rochester; — Paul Arnold zum Professor der Mathematik an der Universität von Süd-Californien; der Docent der Geodäsie, Landmesser Müller zum Professor an der landwirthschaftlichen Akademie zu Boun-Poppelsdorf; — Dr. Emily Ray Gregory zum Professor der Biologie am Wells College, Aurora, N. Y.; — George H. Lyman zum Professor der Botanik am Dartmouth College; — Dr. A. Stansfield zum Professor der Metallurgie an der McGill University; — aufserordentlicher Professor der Mineralogie an der Akademie zu Münster Dr. Karl Buss zum ordentlichen Professor; — Regierungsbaumeister Lutz in Charlottenburg zum Docenten für Maschinenlehre an der technischen Hochschule zu Aachen; — Prof. Dr. Wüst in Duisburg zum etatsmäfsigen Professor für Metallurgie an der technischen Hochschule zu Aachen.

Der zum aufserordentlichen Professor der physikalischen Chemie in Heidelberg ernannte Dr. Georg Bredig wird als Abtheilungsvorsteher die Leitung des physikalisch-chemischen Unterrichts an dem chemischen Universitäts-Institut übernehmen.

Prof. Max Wolf in Heidelberg hat den Ruf an die Universität und Sternwarte in Göttingen abgelehnt.

Prof. Dr. Rüdorff, Vorsteher des Laboratoriums für anorganische Chemie an der technischen Hochschule zu Berlin ist aus Gesundheitsrücksichten in den Ruhestand getreten.

Astronomische Mittheilungen.

P. W. Sidgreaves giebt in Astron. Nachr. Nr. 3741 folgende Beschreibung des Spectrums der Nova im Perseus nach Beobachtungen vom 24. und 27. August und 5. September. Die Wasserstofflinien sind verhältnifsmäfsig schwach geworden, wogegen die Nebellinien 500,7, 495,9, 436,4 und 386,9 sehr kräftig leuchtende, breite Bänder sind. Sie übertreffen die Wasserstofflinien $H\beta$, $H\gamma$ und $H\varepsilon$, wobei die letztere (396,9) so stark erscheint wie alle übrigen Hydrogenlinien zusammen. P. Sidgreaves hält deshalb die Identität für nicht ganz sicher, vielleicht ist $H\varepsilon$ durch eine fremde Linie verstärkt. Ein 4 $\mu\mu$ breites, aber ziemlich schwaches Band, mit der Mitte bei 469, wird von vier kräftigen Linien gekrenzt, 471,8, 471,3, 468,8 und 467. Die Bänder 436,4, 396,9 ($H\varepsilon$?) und 386,9 sind ebenfalls von je vier kräftigen Linien durchzogen. Eine ähnlich complicirte Structur war von Huggins im Herbst 1892 an der Nova Aurigae beobachtet worden, die aber damals um mehrere Gröfsenklassen schwächer war als jetzt die Nova Persei.

Im November 1901 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Nov.	6,3 h	*U* Ophiuchi	16. Nov.	12,8 h	*U* Cephei
1. „	13,8	*U* Cephei	16. „	17,2	*R* Canis maj.
3. „	11,5	Algol	20. „	16,4	Algol
6. „	7,1	*U* Ophiuchi	21. „	12,5	*U* Cephei
6. „	8,3	Algol	23. „	12,8	*R* Canis maj.
6. „	13,5	*U* Cephei	23. „	13,2	Algol
7. „	15,1	*R* Canis maj.	24. „	16,0	*R* Canis maj.
9. „	5,1	Algol	26. „	10,0	Algol
11. „	13,2	*U* Cephei	26. „	12,2	*U* Cephei
15. „	13,9	*R* Canis maj.	29. „	6,8	Algol

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 24. October 1901. Nr. 43.

Ueber Katalyse.

Von Professor Dr. **W. Ostwald** (Leipzig).

(Vortrag, gehalten in der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftl. Hauptgruppe der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. September 1901.)

(Schlufs.)

3. Heterogene Katalyse. Der bestbekannte Fall der heterogenen Katalyse ist die Wirkung des Platins auf verbrennliche Gasgemenge. Während früher die Erscheinungen am Knallgase im Vordergrunde des Interesses standen, ist gegenwärtig aus praktischen Gründen die Verbrennung des Schwefeldioxyds zu Trioxyd die wichtigste von allen geworden.

Auch in allen diesen Fällen handelt es sich wohl um Beschleunigungen langsamer Reactionen, wenn auch zugegeben werden mufs, dafs beispielsweise beim Knallgase noch keine Wasserbildung bei gewöhnlicher Temperatur ohne Katalysator nachgewiesen worden ist.

Aber die Stetigkeit bei der Aenderung der Geschwindigkeit mit der Temperatur berechtigt uns hier zu der Vermuthung, dafs thatsächlich eine sehr kleine Reactionsgeschwindigkeit auch bei gewöhnlicher Temperatur stattfindet. Dafs sie so besonders klein ist, entspricht der allgemeinen Thatsache, dafs alle Gasreactionen verhältnifsmäfsig sehr langsam stattfinden.

Diese wichtige Thatsache tritt z. B. deutlich bei den Versuchen von Berthelot und Péan de St. Gilles hervor. Es wurde die Esterbildung aus Säure und Alkohol bei gleicher Temperatur in zwei Versuchen verglichen, wo einerseits die Stoffe flüssig, andererseits dampfförmig waren. Wenn auch die Versuche keine genaue Berechnung gestatten, ob die Verlangsamung durch die starke Verminderung der Concentrationen vollständig erklärbar ist, oder ob sie (was wahrscheinlicher ist) noch mehr austrägt, kommt nicht in Frage; es genügt zu wissen, dafs durch den Uebergang in Dampfgestalt die Reactionsgeschwindigkeit etwa auf den 1000sten Theil herabgedrückt wurde.

Hierauf kann man nun eine Theorie der eben erwähnten Beschleunigungen gründen. Denken wir uns, dafs aus dem gasförmigen Gebilde bei der vorhandenen Temperatur ein Theil in den flüssigen Zustand versetzt wird oder eine diesem Zustande entsprechende Dichte annimmt, so wird in diesem Theile die Reaction entsprechend schneller stattfinden, und die flüssigen Antheile der Ausgangsstoffe werden sich in die Endproducte verwandeln. Ist nun die verflüssigende oder verdichtende Ursache von der Beschaffenheit, dafs sie nach dem Verbrauch des ersten verdichteten Theils neue Mengen der Ausgangsstoffe verdichtet, so werden auch diese schnell reagiren, und so fort; das Ergebnifs ist eine Beschleunigung der Reaction. Eine solche Wirkung seitens des Platins auf die Gase ist ganz wohl möglich.

Ich möchte mit dieser Darlegung nicht behaupten, dafs die Platinkatalysen wirklich auf solche Weise erfolgen, sondern nur auf eine Möglichkeit hinweisen, wie sie stattfinden könnten. Wir hätten dann hier den einfachsten und reinsten Fall der beschleunigenden Zwischenreaction, auf den ich bereits früher hingewiesen habe.

Wie Prof. Bredig mir jüngst mündlich dargelegt hat, läfst sich an einem flüssigen Mittel, in welchem kleine Massen einer andereu Flüssigkeit suspendirt sind, der Mechanismus einer solchen Beschleunigung erläutern. Wenn diese suspendirte Flüssigkeit die Eigenschaft hat, dafs in ihr die Reaction der vorhandenen Stoffe schneller stattfindet als in der Hauptmasse, so würden zunächst die dort befindlicheu Antheile der Reagentien sich umwandeln. Es würde das Product in die äufsere Flüssigkeit hinausdiffundiren, und ebenso würden neue Mengen der Reagentien hineintreten, da durch die Diffusion die Concentrationen der verschiedenen Stoffe immer wieder ausgeglichen werden. Es würde hierdurch nach einander die ganze Menge der Reagentien den Weg durch die suspendirte Flüssigkeit uehmen und dort reagiren; das Ergebnifs ist eine Beschleunigung der Reaction.

Was hier dargelegt wurde, läfst sich nach Bredig vielleicht auch auf den Fall anwenden, dafs der Katalysator im colloidalen Zustande in der Flüssigkeit vorhanden ist. Bekanntlich hat Prof. Bredig mit seinen Schülern in einer Reihe ausgezeichneter Arbeiten die mannigfaltigen und energischen katalytischen Wirkungen gezeigt und gemessen, welche das von ihm hergestellte, colloidale Platin und andere colloidale Metalle ausüben können. Auch hat er wiederholt betont, dafs die natürlich vorkommenden, so überaus wirksamen Katalysatoren, die Enzyme, sich gleichfalls immer im Zustande colloidaler Lösung oder Suspension befinden.

Auch diese Betrachtungen haben keinen anderen Anspruch als den, experimentell prüfbare Vermuthun-

geu zu sein. Ich möchte aber nicht unterlassen, Ihre Aufmerksamkeit darauf zu lenken, dafs erst die Auffassung der Katalysatoreu als Beschleuniger es ermöglicht hat, überhaupt solche wissenschaftlich prüfbaren Vermuthungeu aufzustellen. Man versuche einmal, ähnliches mittelst Molecularschwingungen zu erreichen.

4. Die Enzyme. Dafs die Verzuckerung der Stärke durch Säuren der durch Malzauszug an die Seite zu stellen ist, war für Berzelius keinem Zweifel unterworfen. Die gleiche Auffassung hatten Payen und Persoz, welche den wirksamen Stoff, die Diastase, isolirten oder wenigstens in concentrirter Gestalt herstellten. Das gleiche gilt für Liebig und Wöhler, die in einer ausgezeichneteu Arheit die Zersetzung des Amygdalins unter dem katalytischen Eiuflusse des Emulsins studirten.

Auch hahen die neueren Untersuchungen über die Gesetze der Enzymwirkungen meines Erachtens uichts ergeben, was irgend einen grundsätzlichen Unterschied zwischen beiden Arten der Wirkung anfzustellen Veranlassung gähe. Im Gegentheil, die hereits erwähnten Arheiten Bredigs hahen weit eingehendere Uehereinstimmungeu erkenneu lassen, als sich vermuthen liefs.

Wir werden also in den Enzymen Katalysatoren sehen, welche im Organismus während des Lehens der Zellen entstehen und durch deren Wirkung das Lebewesen den gröfsten Theil seiner Aufgahen erledigt. Nicht nur Verdauung und Assimilation wird von Anfang bis zu Ende durch Enzyme geregelt, auch die fundamentale Lebensbethätiguug der meisten der Organismen, die Beschaffung der erforderlichen chemischen Energie durch Verbrennung auf Kosten des Luftsauerstoffs erfolgt unter entscheideuder Mitwirkung vou Enzymen und wäre ohne diese unmöglich. Denn der freie Sauerstoff ist, wie hekannt, ein sehr träger Stoff bei den Temperaturen der Organismen, und ohne Beschleunigung seiner Reactionsgeschwindigkeit wäre die Erhaltung des Lebens unmöglich.

Schon Berzelius hat auf die entscheidende Bedeutung hingewiesen, welche den Enzymen im Haushalte der Lehewesen zukommt. In der That, stellen wir die grundsätzliche Frage, was das physikochemische Kenuzeichen der Lehenserscheinungen ist, so wird die Antwort sein: eine selbstthätig geregelte Beschaffung und Verwenduug der chemischen Energie für die Bethätigung, Erhaltung und Vermehrung des Lebewesens. Nun haben wir drei verschiedene Mittel, die chemische Reactionsgeschwindigkeit zu heeinflussen: die Temperatur, die Concentration und die Katalyse. Von diesen dreien ist die erste für den Organismus nicht heliehig einstellhar; ja, wir sehen, dafs die höheren Thiere, denen hesonders verwickelte und fein geregelte Leistungeu ohliegen, sich von diesem Einflusse ganz frei machen, indem sie thermostatische Vorrichtungen aushildeu, mittelst deren sie ihre Körpertemperatur innerhalh enger Grenzen constant erhalten können. Die Concentrationen sind vielfach durch die Löslichkeit der Stoffe begrenzt; es hleibt als überall anwendhares Mittel zur Regelung der Reactionsgeschwindigkeiten nur noch die Anwendung von Katalysatoreu übrig, welche allerdings die Aufgahe mit idealer Vollkommenheit zu löseu gestatten.

Ich darf mich in diese physiologischen Fragen nicht vertiefen, wollte aber nicht unterlassen, auf die allgemeine Bedeutung der Katalyse nach dieser Richtung hinzuweisen. Dies scheint mir gerade zu unserer Zeit hesouders nothwendig. Da die ältereu Kenntnisse und Begriffe der Chemie, die sich wesentlich auf die Darstellung und die systematischen uud genetischeu Zusammeuhänge der Stoffe bezogeu und die Gesetze des Gleichgewichts und der Umwandlung derselhen aufser Betracht liefsen, für dic Erklärung der physiologischen Erscheinuugen sich vielfach als unzulänglich erwiesen haben, so macht sich jetzt eine Auffassung geltend, als sei die Chemie und Physik überhaupt aufserstande, zur Lösung des Räthsels vom Leheu etwas entscheideudes heizutragen. Hiergegen möchte ich mit allem Nachdruck darauf hinweisen, dafs die physikalische oder allgemeine Chemie, in deren Gehiet diese Fragen zum allergröfsten Theile fallen, eine sehr junge Wissenschaft ist. Diejenigen von Ihnen, welche 1892 die Heidelberger Naturforscherversammlung hesucht hahen, werden sich erinnern, dafs sie sozusagen damals zum ersten Male als ehen erwachsenes Fräulein an die Oeffeutlichkeit trat. Bisher hat sie noch so viel im eigenen Hause zu thun gefundeu, dafs ihre Bethätigung in den Nachbargehieten nur selten hat erfolgen können; auch darf nicht verschwiegen werden, dafs mauche unberufene Hand die hier vorhandeneu Früchte hat pflücken wollen, ohne Verständnifs, wie man mit ihnen umzugehen hat. Es ist meine volle, wiederholt ausgesprocheue wissenschaftliche Ueberzeugung, dafs durch die neueren Fortschritte der Chemie der Physiologie eine Entwickelung bevorsteht, welche an Bedeutung der nichts nachgehen wird, welche Liehig seinerzeit durch die erste systematische Anwendung der chemischen Wissenschaft hewirkt hat.

Was nun die Eigeuschaften der Enzyme anlangt, so sind diese vorwiegend hisher qualtitativ nntersucht worden. Die quantitative Arheit stöfst auf grofse Schwierigkeiten, die iu der Veränderlichkeit dieser Stoffe liegen, die meist mit dem Verluste der katalytischen Wirkung verbunden ist. Die hisher untersuchten Euzyme zeigen im wesentlichen die chemischen Eigenschaften der Eiweifsstoffe, doch sind über die Frage nach ihrer chemischen Natur die Acten uoch keineswegs geschlossen. Ich möchte meine Ueherzeugung dahin aussprechen, dafs hei eingeheuderer Forschung Uehergäuge zwischen den eiweifsartigen Producten, an denen hisher Enzymwirkungen nachgewiesen worden sind, und den einfacher zusammeugesetzten Stoffen der organischeu Chemie sich werden finden lassen. So scheint beispielsweise die katalytische Beschleunigung gewisser Oxydationswirkungen, welche dem Hämoglohin eigen ist, auch in deu eiweifsfreien Abkömmlingen, insbesondere im Häma-

tin, noch erhalten zu sein, und eine Verfolgung dieser Verhältnisse in den Abbauproducten des Blutfarbstoffes wäre von nicht geringem Interesse.

In den wenigen Fällen, in denen der Geschwindigkeitsverlauf einer Enzymwirkung einigermafsen einwandfrei studirt worden ist, haben sich widersprechende Resultate gezeigt; während die einen Autoren eine weitgehende Uebereinstimmung mit den einfachen Gesetzen gefunden haben, die für die anorganischen Katalysatoren gültig sind, constatirten die anderen Abweichungen. Einer mir vorliegenden, noch unveröffentlichten Untersuchung, der ich ein grofses Zutrauen zu schenken geneigt bin, entnehme ich, dafs in der That das Zeitgesetz der Enzymwirkung von dem einfachsten Schema der Reactionsgeschwindigkeit abweicht; doch ist auch diese Frage noch keineswegs spruchreif.

Die Frage nach dem Umfange der Stoffe, welche durch ein gegebenes Enzym nach einem gewissen Schema verändert (z. B. hydrolytisch gespalten) werden, ist gleichfalls erst in ihren Anfangsstadien begriffen und es scheinen hier ähnliche Mannigfaltigkeiten vorzuliegen wie bei den anderen Katalysatoren. Die schönen Untersuchungen von E. Fischer haben gezeigt, dafs gelegentlich sehr geringe Verschiedenheiten, welche die heutige Chemie als stereochemische deutet, Verschiedenheiten in der Wirkung eines gegebenen Enzyms verursachen können. Ob dies mit einer etwaigen asymmetrischen Beschaffenheit des Enzyms selbst zusammenhängt, oder auf anderen Gründen beruht, scheint mir noch nicht unzweideutig entschieden zu sein.

Meine Herren! Ich mufs zum Schlusse eilen. Ich habe Ihnen nicht einigermafsen abgerundete Ergebnisse eines wohluntersuchten Gebietes vorlegen können, sondern habe meine Aufgabe darin suchen müssen, Ihnen weite Gebiete fruchtbaren Landes zu weisen, das nur hier und da die ersten Anfänge systematischer Bebauung zeigt, dessen Fruchtbarkeit und Wichtigkeit aber bereits aufserhalb jedes Zweifels steht. Lag dieses Land auch aufserhalb der Gebiete, in denen die Chemie der Vergangenheit sich heimisch fühlte, so hat unsere rastlos vorwärtsstrebende Wissenschaft doch jetzt schon begonnen, mit ihren neuen Geräthen den neuen Acker fruchtbar zu machen. Dafs es nicht nur das chemisch-wissenschaftliche Interesse ist, welches hier die Arbeit dankbar macht, glaube ich Ihnen am Beispiele der physiologischen Anwendungen bereits gezeigt zu haben. Dafs aber auch in technischer Beziehung die wissenschaftliche Kenntnifs und Beherrschung der katalytischen Erscheinungen unabsehbare Folgen haben mufs, tritt schon jetzt bei der mehr zufälligen Anwendung dieses Hülfsmittels hervor. Der letzte grofse Triumph der deutschen technischen Chemie, die Synthese des Indigos, welche eben die wirthschaftlichen Verhältnisse ganzer Länder umgestaltet, enthält als einen wesentlichen Factor eine neue Katalyse; die Oxydation des Naphtalins durch Schwefelsäure läfst sich nur bei Gegenwart von Quecksilber genügend schnell und glatt durchführen. Dafs die Schwefelsäure selbst sowohl nach dem alten wie dem neuen Verfahren auf katalytischem Wege gewonnen wird, brauche ich nur zu erwähnen. Ueberlegt man, dafs die Beschleunigung der Reactionen durch katalytische Mittel ohne Aufwand von Energie, also in solchem Sinne gratis vor sich geht und dafs in aller Technik, also auch in der chemischen, Zeit Geld ist, so sehen Sie, dafs die systematische Benutzung katalytischer Hülfsmittel die tiefgehendsten Umwandlungen in der Technik erwarten läfst.

Meine Herren! Erlauben Sie mir, mit einer persönlichen Erinnerung zu schliefsen. Als vor vier Jahren das Leipziger physikalisch-chemische Institut in sein schönes, neues Heim übersiedelte, ging ich nicht ohne Sorge der neuen Periode entgegen. Die eben abgeschlossene war so fruchtbar gewesen. Grofse Gebiete, wie die chemische Dynamik und die Elektrochemie, hatten grundsätzliche Förderungen erfahren, und es schien, als sollte für das neue Heim an Stelle der frischfröhlichen Eroberungszüge ins neue Land nur noch die nüchterne Aufgabe der Durcharbeitung des Gewonnenen übrig bleiben. Da sagte ich mir: ein Stückchen Urwald wenigstens müssen wir haben, und das Glück des Vordringens ins möglichst Unbekannte wollen wir um keinen Preis missen. Und von allen Richtungen, die wir zu diesem Zweck einschlagen konnten, schien mir keine dankbarer und hoffnungsreicher als die Katalyse. Ich hoffe auch Sie, meine Herren, überzeugt zu haben, dafs ich mich in dieser Wahl nicht getäuscht habe.

Robert Hegler: Untersuchungen über die Organisation der Phycochromaceenzelle. (Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik 1901, Bd. XXXVI, S. 229—354.)

Es liegt bereits eine ganze Literatur vor, die sich mit der Organisation der Zellstructur der mit dem Namen Schizophyceen, Cyanophyceen oder Phycochromaceen belegten Gruppe niederer Algen (Spaltalgen) beschäftigt, aber bis heute gehen die Anschauungen über den Aufbau dieser Organismen, namentlich über die Frage, ob sie einen echten Kern besitzen, weit aus einander. Es erscheint daher am Platze, die Ergebnisse der eingehenden Untersuchungen Heglers hier ausführlicher wiederzugeben. Der inzwischen verstorbene Verf. hat die umfangreiche, 1897 erschienene Arbeit A. Fischers (vgl. Rdsch. 1897, XII, 295) in der vorliegenden Abhandlung, deren Veröffentlichung durch seine langwierige Krankheit verzögert worden ist, nicht mehr berücksichtigt. Doch geht aus einer von dem Herausgeber, Herrn G. Karsten, unter den Papieren Heglers gefundenen Notiz des Verf. hervor, dafs er Fischers Schlüsse widerlegen wollte. Folgendes sind die Hauptresultate seiner eigenen Forschungen.

Die Zellen der Spaltalgen sind in allen Fällen von einer besonderen, stofflich verschiedenen Zellmembran umschlossen. Nackte Protoplasten kommen bei den Spaltalgen nicht vor.

An der Bildung der Hautschichten betheiligen

sich ferner noch die Gallerthüllen und die Scheiden. Die Scheiden sowohl wie die eigentlichen Zellmembranen zeichnen sich beide durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen chemische Reagentien aus und siud deshalb in Beziehung zur Cuticula höherer Pflanzen gebracht wordeu. Sie haben jedoch mit dieser weder iu optischer noch in chemischer Beziehung etwas zu thuu. Sie bestehen gröfstentheils aus dem ja ebenfalls sehr widerstandsfähigen Chitin.

Abweichend von der Zellhaut der übrigen Zellen hesteht die der Heterocysten [1]) stets aus Cellulose. An der Bildung der Gallert- und Schleimhüllen betheiligen sich Stoffe, die die Reaction der Pectine hesitzen. Paragalactanartige Substanzen waren in denselben nicht nachweishar.

Der Protoplast der Spaltalgen gliedert sich in eine periphere, die Farbstoffe führende Schicht und in eine farhlose, centrale Partie.

Die Farhstoffe sind nicht gleichmäfsig in der peripheren Plasmaschicht vertheilt, sie sind vielmehr an äufserst kleiue, geformte, granulaförmige Gebilde gebunden, die in so dichter Lagerung das periphere Plasma erfüllen, dafs der Eindruck einer homogenen Färbung desselben erzeugt wird.

Das Chlorophyll und das Phycocyan [2]) ist in ein und demselben Farhkörperchen enthalten, so dafs ähnliche Verhältnisse wie hei den Plastiden der Rhodophyceen vorliegen. Die in dieser Weise darstellharen, die Farhstoffe führenden Körncheu sind zweifellos als die Chromatophoren der hlaugrünen Algen zu hetrachten, sie wurden deshalb vom Verf. als „Cyanoplasten“ bezeichnet.

Stärke oder ein stärkeähnlicher Stoff fehlt den Zellen der Spaltalgen, dagegen konute das schon mehrfach beobachtete Vorkommeu von Glycogen hestätigt werden. In welchen Beziehungen zum Stoffwechsel dieses Glycogen stehe, war seither nicht untersucht. Experimente mit Dunkelkulturen ergahen, dafs hei Verduukelung das Glycogen verschwindet, hei erneuter Beleuchtung aher wieder auftritt. Aus diesen Versuchen ging hervor, dafs das Glycogen das erste wahrnehmbare Assimilationsproduct der Cyanophyceen ist.

Das die Cyanoplasten führende, peripher liegende Plasma enthält zwei verschiedene Einschlüsse, welche als Eiweifskrystalle und als Schleimvacuolen hezeichnet worden sind. Beide sind streng an das periphere Plasma gebunden und kommen niemals in der ungefärbten, centralen Partie der Zelle vor.

Die Eiweifskrystalle finden sich vorzugsweise in Heterocysten und Sporen angehäuft, während sie den vegetativen Zellen rasch wachsender Fäden oft ganz fehlen. Hungerkulturen im Dunkelzimmer ergaben, dafs die Eiweifskrystalle dem allmählichen Verhrauch unterliegen. Was ihre Bilduug hetrifft, so findet dieselbe vorzugsweise dort statt, wo eine Anhäufung von Reservestoffen zum Zweck späteren Verhrauchs eintritt, also im gröfsten Mafse in den Sporen. Diese Thatsachen, ferner der Umstand, dafs die Krystalloide bei der Keimung der Sporen verbraucht werden, lassen dieselben als typische Reservestoffe erscheinen.

Die als Schleimvacuolen hezeichneten Einschlüsse bestehen aus einer zähflüssigen Substauz, die sich durch Hämatoxylin leicht färhen läfst. Sie enthalten weder Gerbstoff noch Phloroglucin, und Verf. hält ihre Suhstanz für einen eiweifsähnlichen Schleimstoff, ähnlich dem im Blasentang (Fucus vesiculosus) und vielen anderen Pflanzen vorkommeuden, der vielleicht den Mucineu nahesteht.

Die für die körnigen Einschlüsse des peripheren Plasmas festgestellten chemischen und physikalischen Eigenschaften, zusammen mit der Uufähigkeit derselben, sich durch Theilung zu vermehren, und ihrem häufig vollständigen Fehlen bei vielen Zellen, die trotzdem noch theilungsfähig sind, heweisen, dafs weder die Eiweifskrystalle noch die Schleimvacuolen als Zellkerne oder Suhstitute von solchen bei den Phycochromaceen in Frage kommen können.

Im Mittelpuukt der Organisationsfrage der Phycochromaceenzelle steht die Frage nach der Natur und Bedeutung der mittleren, ungefärhten Partie der Zellen, des sogenannten „Centralkörpers“.

Die vorliegende Untersuchung hat ergehen, dafs die bisher als Centralkörper hezeichneten Gebilde die Zellkerne der Spaltalgen sind. Mafsgebend für diese Beurtheilung war das Verhalten derselben hei der Theilung der Zellen.

Iu allen Zellen der Phycochromaceen mit alleiniger Ausnahme der Heterocysten, deren Kerne schon sehr frühzeitig degeneriren, ist ein Zellkern in der Einzahl vorhanden. Die Form desselben ist in hohem Mafse ahhängig von den Dimensionen der Zelle; hei runden Zellen ist sie kugelig, bei gestreckten eheufalls gestreckt. Dabei sind längster Durchmesser der Zelle uud längste Achse des Kernes parallel.

Die Kerne ruhender Zellen hestehen aus einer nur wenig färbharen Grundmasse und kleinen, dieser eingelagerten Körnchen, die eiuige der gewöhnlicheu Kernfarhstoffe (aher nur nach geeigneter Fixirung) intensiv speichern. Diese Körner sind nach ihrem Verhalten heim Theiluugsvorgang uud gegenüber Farbstoffen und Verdauungsflüssigkeiten identisch mit der chromatischen Substanz der Zellkerue höherer Pflanzeu und Thiere und wurden deshalb als Chromatiukörper bezeichnet. Sie stehen in keinerlei Beziehung zu den peripheren Eiweifskrystalloiden oder den Schleimkugeln, treten auch niemals isolirt im peripheren Plasma auf und sind deshalb weder mit den Schleimkugeln von Palla noch mit der Gesammtmasse der vou Bütschli als „rothe Körnchen“ bezeichueten Gehilde identisch.

Von den Zellkernen höherer Organismen uuterscheiden sich dagegen die Kerne der Spaltalgen durch

[1]) So oder auch „Grenzzellen“ nennt man besonders organisirte Zellen, die hier und da zwischen den gewöhnlichen Zellen eines Phycochromaceenfadens auftreten und sich von diesen häufig schon durch ihre Gröfse unterscheiden.

[2]) Der hlaugrüne Farbstoff der Spaltalgen.

das Fehlen von Nucleolen und durch das Fehlen einer färbbaren Kernmembran; eine scharfe Abgrenzung des Kerns gegen das Plasma läfst sich jedoch durch gesättigte Magnesiumsulfatlösung nachweisen. Bei der Theilung des Kernes verschmelzen die kleinen Chromatinkörnchen mit einander zu gröfseren Verbänden, deren Chromosomennatur an günstigem Untersuchungsmaterial nach Fixiren mit schwefliger Säure und Färbung durch ihr weiteres Verhalten beim Theilungsprocefs festgestellt werden konnte. Der Theilungsprocefs geht in der Weise vor sich, dafs die Chromosomen senkrecht zur Richtung der späteren Zelltheilungswand auseinanderweichen. Bei dieser Auseinanderbewegung tritt eine streifige, schwach färbbare Verbindungszone in allen Fällen auf, die erst nach vollendeter Zelltheilung eine Rückbildung erfährt.

Die Veränderungen und Umlagerungen der chromatischen Substanz bei der Theilung der Zellen gehen in völlig selbständiger Weise vor sich und dem eigentlichen Zelltheilungsprocefs zeitlich voraus. Dabei stimmen die polare Auseinanderbewegung der chromatischen Substanz und die Ausgliederung einer chromatischen Figur bei den Spaltalgen so weit mit dem mitotischen Theilungsprocefs des gewöhnlichen pflanzlichen und thierischen Zellkernes überein, dafs an der Kernnatur des seither als „Centralkörper" bezeichneten Gebildes trotz des Fehlens von Kernmembran und Nucleolen kein Zweifel sein kann.

Mit diesem Resultat, sagt Verf., das zunächst nur an dem für die Untersuchung günstigsten Material gewonnen wurde, erscheint die Kernfrage bei den Spaltpflanzen im Princip in positivem Sinne entschieden, und es mufs Sache weiterer Untersuchungen sein, auch an den der jetzigen mikroskopischen Technik noch schwerer zugänglichen, weniger geeigneten Arten die Existenz und mitotische Theilungsweise von Zellkernen nachzuweisen. F. M.

Martin Jansson: Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit des Schnees. (Oefversigt af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandlingar 1901, S. 207—222.)

Die Wärmeleitungsfähigkeit des Schnees hat Verf. im Verlaufe einer gröfseren, noch nicht abgeschlossenen Untersuchung über die Wärmeleitung pulverförmiger Körper studirt und giebt zunächst die hierbei erzielten Resultate. Von den älteren, über diese Frage ausgeführten Arbeiten unterscheidet sich die vorliegende wesentlich dadurch, dafs Herr Jansson seine Versuche im Laboratorium unter genau kontrollirbaren Bedingungen angestellt hat, während die früheren auf Temperaturbeobachtungen im Freien beruhten (vgl. Rdsch. 1890, V, 265).

Verwendet wurde ein Apparat, der ähnlich wie der von Christiansen zur Messung der Wärmeleitung benutzte aus drei gleichen, kreisförmigen Kupferplatten bestand, in deren Seiten Löcher bis zum Centrum zur Aufnahme der wärmemessenden Thermoelemente gebohrt waren. Zwischen der Platte 1 und 2 befand sich die zu untersuchende Substanz, zwischen 2 und 3 eine plangeschliffene Glasplatte; an Platte 1 und 3 waren cylindrische Gefäfse angelöthet, von denen 1 Wasser von Zimmertemperatur, 3 kältere Kochsalzlösung in stetiger Bewegung enthielt. Aus den Temperaturen der drei Kupferplatten ist dann sehr einfach die Wärmeleitungsfähigkeit der zwischen 1 und 2 befindlichen Substanzschicht zu berechnen, und wenn man dann den Versuch wiederholt unter Auwendung von Wasser als Zwischenschicht, dessen absolutes Wärmeleitungsvermögen man kennt, so erhält man auch den absoluten Werth für die untersuchte Substanz. Der Apparat wurde gegen jede störende Aufsenwirkung geschützt und der Versuch bei ganz gleichmäfsiger Zimmertemperatur ausgeführt.

Der Schnee zu dem Versuche wurde dem Freien entnommen, in etwas dickerer Schicht als dem Zwischenraume zwischen den Platten entsprach; er war somit ein wenig comprimirt. Das Ergebnifs der Messungen ist in Tabellen und graphisch als Curve der Leitfähigkeit im Verhältnifs zur Dichte des Schnees dargestellt. Man ersieht aus den Zahlenwerthen, dafs Differenzen sich zeigen, die nicht auf Beobachtungsfehler bezogen werden können, vielmehr in der wechselnden eigenen Beschaffenheit des Schnees beruhen. Es finden sich nämlich im frischgefallenen Schnee Eiskrystalle von sehr verschiedenen Formen, und im alten Schnee wechselt die Gröfse der Schneekörner sehr bedeutend. Die Wärmeleitfähigkeit scheint dem entsprechend kleiner zu sein bei feinkörnigem, stark zusammengepresstem Schnee als bei älterem, grobkörnigem.

„Als Endresultat dieser Untersuchung ergiebt sich, dafs die Wärmeleitfähigkeit des Schnees sich mit der Dichtigkeit ändert nach der Formel: $k = 0{,}00005 + 0{,}0019\,\delta + 0{,}006\,\delta^4$ C. G. S., jedoch so, dafs Abweichungen von diesem Mittelverhältnifs stattfinden, die von der Art der Krystallisation, der Körnigkeit und möglicherweise noch von anderen physikalischen Eigenschaften des Schnees abhängen. Eine vollständige Untersuchung der Wärmeleitnugsfähigkeit des Schnees erfordert daher Beobachtungen über das Aussehen der Schneekrystalle und Messungen über die Gröfse der Eiskörner."

P. Curie und A. Debierne: Ueber die Radioactivität der Radiumsalze. (Compt. rend. 1901, t. CXXXIII, p. 276—279.)

Bei Versuchen über die Uebertragung der Radioactivität von Radiumsalzen auf beliebige andere Körper (Rdsch. 1901, XVI, 305) hatten die Verff. gefunden, dafs das aus einer Lösung von Radiumchlorid abdestillirte Wasser sich gleichfalls stark radioactiv erweist. Noch einfacher erhielten sie radioactives Wasser, wenn sie in einem abgeschlossenen Raume zwei Schalen hinstellten, die eine mit einer Lösung eines Radiumsalzes, die andere mit destillirtem Wasser gefüllt; nach hinreichend langer Zeit war das Wasser activ geworden, und die Radioactivität mufste durch die Gase des abgeschlossenen Raumes übertragen sein.

Ein drittes Verfahren, radioactives Wasser zu erhalten, besteht darin, eine Lösung von Radiumsalz in eine vollständig geschlossene Celluloidkapsel zu bringen und diese in das activ zu machende Wasser zu tauchen, welches sich in einer geschlossenen Flasche befindet. Hierbei spielt das Celluloid die Rolle einer vollkommen halbdurchlässigen Membran, indem keine Spur des Salzes durch die Wände dringt, während die Activität der Lösung sich sehr gut dem äufseren Wasser mittheilt.

Das activ gemachte Wasser kann ein ebenso starkes und unter manchen Umständen selbst ein stärkeres Strahlungsvermögen besitzen als der Körper, der es radioactiv gemacht hat. In zugeschmolzener Röhre aufbewahrt, verliert das Wasser den gröfsten Theil seiner Activität in einigen Tagen, im offenen Gefäfse stehend, erfolgte der Verlust der Activität viel schneller, und zwar um so schneller, je gröfser die Berührungsfläche mit der umgebenden Luft war.

Die Lösungen der Radiumsalze verhielten sich ähnlich. Liefs man eine Lösung im offenen Gefäfs stehen, so nahm sie bedeutend an Activität ab, und diese Activität konnte man beliebig verkleinern, wenn man die Berührungsfläche zwischen der Lösung und der freien

Luft vergröfserte. Aber zum Unterschiede von den Vorgängen im activirten Wasser war der Verlust der Activität kein definitiver; wenn man nämlich diese inactiv gewordene Lösung in eine zugeschmolzene Röhre brachte, so erlangte sie nach und nach in etwa zehn Tagen ihr ursprüngliches Strahlungsvermögen wieder.

Die Verff. stellen nun eine Theorie auf, welche alle beobachteten Erscheinungen der Radioactivität zusammenzufassen gestattet. Sie nehmen an, „dafs jedes Radiumatom als eine ununterbrochene, constante Quelle radioactiver Energie wirkt, zunächst bleibe unentschieden, woher diese Energie stammt. Die durch das Radium auf einem Körper angehäufte Energie strebt sich zu zerstreuen entweder durch Strahlung, die theils elektrisch, theils unelektrisch ist, oder durch Leitung auf die umgebenden Körper mittelst Gase und Flüssigkeiten. Dieser Energieverlust ist um so gröfser, je mehr Energie auf dem Körper angehäuft war. Offenbar stellt sich ein Gleichgewicht her zwischen der Anhäufung radioactiver Energie und deren Verlust durch Strahlung und Leitung. Die Verff. heben die Analogie der von ihnen gegebenen Anschauungsweise mit der Vorstellung hervor, die man sich von den Wärmeerscheinungen gebildet, und erklären mit ihrer Theorie eine Reihe von Versuchen, unter der weiteren Annahme, dafs in der Regel die Activität durch feste Körper nicht hindurchgeleitet werde".

C. J. Martin: Wärmeanpassung und respiratorischer Gaswechsel bei den Monotremen und Beutelthieren. Eine Studie zu der Entwickelung der Homothermie. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVIII, p. 352—353.)

Eine Reihe von Beobachtungen des Melbourner Physiologen über die Beziehungen zwischen der Körpertemperatur und der Temperatur der Umgebung sowie über den respiratorischen Gaswechsel bei den Monotremen und Beutelthieren und die Vergleichung dieser Werthe mit den durch Kontrollversuche festgestellten bei kaltblütigen Thieren (Eidechsen) einer- und höheren Säugethieren andererseits haben zu nachstehenden, nur auszüglich publicirten Ergebnissen geführt:

„1. Echidna (Ameisenigel) steht am tiefsten in der Scala der warmblütigen Thiere. Seine Homothermie übersteigt nicht 10°, wenn die Umgebung zwischen 5° und 35° C schwankt. Während der kalten Witterung überwintert er vier Monate lang in Höhlen, und in dieser Zeit ist seine Temperatur nur einige Zehntelgrad höher als diejenige der Umgebung. Die Wärmeproduction bei Echidna ist proportional der Temperaturdifferenz zwischen Thier und Umgebung. Bei hohen Temperaturen vermehrt er nicht die Zahl und Tiefe der Athemzüge. Er besitzt keine Schweifsdrüsen und bietet auch keine Anzeichen dafür, dafs Wärmeabgabe durch vasomotorische Anpassung der oberflächlichen Gefäfse sich entsprechend der äufseren Temperatur verändere.

2. Ornithorhynchus (Schnabelthier) ist ein deutlicher Fortschritt gegen Echidna. Seine Körpertemperatur, obwohl niedrig, ist ziemlich constant. Er besitzt reichliche Schweifsdrüsen auf der Schnauze und dem Hautwulst, aber sonst keine. Die Bildung der Kohlensäure bei Temperaturänderung der Umgebung deutet an, dafs das Thier die Wärmeabgabe ebenso modificiren kann wie die Wärmebildung. Seine Respirationsarbeit steigt nicht bei hohen Temperaturen.

3. Beutelthiere zeigen Belege dafür, dafs sie Aenderungen der Wärmeabgabe in gröfserem Mafsstabe verwerthen als Ornithorhynchus, aber weniger als die höheren Thiere. Ihre Respirationen nehmen bei hohen Temperaturen etwas an Zahl zu.

4. Höhere Säugethiere sind hauptsächlich von den Schwankungen der Wärmeabgabe abhängig, bei denen schnelles Athmen eine wesentliche Rolle spielt.

5. Schwankungen in der Wärmeproduction bilden die von den Vorfahren überkommene Art der homothermischen Anpassung. Während der Entwickelung der warmblütigen Thiere wurde durch Ausbildung eines Mechanismus, der die Wärmebildung in Uebereinstimmung mit der Wärmeabgabe verändern konnte, der Nachtheil der kaltblütigen Thiere überwunden, dafs bei diesen die Activität von der äufseren Temperatur abhängt. Sie hat hierdurch ihre Sphäre in der Richtung der niederen Temperaturen erweitert. Später wurde durch Entwickelung eines Mechanismus, der die Wärmeabgabe kontrollirte, die Leistungssphäre in der Richtung der hohen Temperaturen erweitert und auch die Körpertemperatur in hohem Grade unabhängig von der Thätigkeit gemacht; diese Vortheile wurden durch einen gröfseren Verbrauch von Energie erzeugen."

Literarisches.

G. Mahler: Physikalische Formelsammlung. V und 202 S. (Leipzig 1901, G. J. Göschen.)

Die vorliegende Formelsammlung, der 136. Band der rühmlichst bekannten „Sammlung Göschen", bringt in Kürze, doch in überaus übersichtlicher und klarer Weise die Hauptsätze und Formeln der Physik, soweit sie mit Hülfe der elementaren Mathematik ausgedrückt werden können. Da dieselben nicht nur einfach aufgezählt, sondern auch abgeleitet werden, kann das handliche Büchlein sowohl als Nachschlagebuch als auch als Repetitorium benutzt werden und wird gewifs, wie die früheren Publicationen der Sammlung, eine grofse Verbreitung finden. P. R.

Th. Engel: Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde nebst vorausgeschickter Einführung in die Geologie. 2. Auflage. 346 S. (Ravensburg 1901, Otto Maier.)

Wohl jedem denkenden Menschen ist bei seinen Wanderungen in der Natur schon die Frage aufgestofsen: Wie mögen doch die Steine entstanden sein, auf denen ich wandele, wie mögen die mich umgebenden Berge und Thäler gebildet worden sein? Schwer ist es ihm aber geworden, sich über derartige Fragen zu unterrichten, da es zwar Bücher über eine solche Wissenschaft giebt, diese aber für den Laien wohl meist zu schwer verständlich sind. Des Verf. Buch hilft diesem Mangel wirklich in glücklichster Weise ab. In leicht fafslicher, volksthümlicher Darstellungsweise erörtert der Autor zunächst die Grundgedanken über die Bildung und Zusammensetzung der Erdoberfläche, die Factoren bei der Bildung der Gesteine, ihre Metamorphose und deren Ursache sowie die Entstehung und geschichtliche Entwickelung der Erdkruste. Sodann folgen die wichtigsten Thatsachen und Ergebnisse der in die Gesteinskunde einschlägigen Hülfswissenschaften, als Chemie, Physik, Mineralogie usw., denen die eigentliche Aufzählung und Charakterisirung der wichtigsten Gesteinsarten sich anschliefsen. Verf. steht in seiner Darstellung auf völlig wissenschaftlicher Grundlage, die neuesten Ansichten und Forschungsresultate sind von ihm verwerthet; zahlreiche gut gewählte Illustrationen erläutern den Text, 10 farbige Tafeln dienen zur Bestimmung und Unterscheidung der Gesteinsarten. A. Klautzsch.

H. Geyer: Katechismus für Terrarienliebhaber. 94. S. m. 1 Tafel. 8°. (Magdeburg 1901, Creutz.)

Die kleine Schrift schliefst sich in Form, Auswahl und Behandlung des Stoffes desselben Verf. „Katechismus für Aquariumliebhaber" (vgl. Rdsch. XV, 78) durchaus an. Es werden nach einander Ausstattung und Einrichtung von Terrarien, die zur Besetzung derselben geeigneten Pflanzen und Thiere sowie deren Pflege und Fütterung in allgemein verständlicher Weise in Form von Fragen und Antworten besprochen. Eine Anzahl von Abbildungen, darunter eine die wichtigsten ein-

heimischen Urodelen darstellende Farbentafel, dienen zur Veranschaulichung. Im übrigen gilt für das Buch dasselbe, was seinerzeit über das andere Buch desselben Verf. gesagt wurde. R. v. Hanstein.

Joseph Luksch †.

Nachruf.

Unter den Oceanographen deutschen Stammes nahm bis vor kurzem eine besonders geachtete Stellung der Gelehrte ein, dem dieser Nachruf gewidmet ist. Am 29. Juli d. J. erlag Joseph Luksch zu Brunn am Gebirge nächst Wien, wo er Erholung zu finden gehofft hatte, dem Herzleiden, dessen Anzeichen seit seiner letzten Fahrt in tropischen Meeren hervorgetreten waren. Dafs dem sonst so kräftigen Manne eine längere Lebensdauer beschieden gewesen wäre, wenn nicht die Anstrengungen seiner zahlreichen Seereisen sich fühlbar gemacht hätten, unterliegt wohl keinem Zweifel, und unter diesem Gesichtspunkte darf auch er zu den Opfern der geographischen Wissenschaft gerechnet werden.

Joseph Luksch stammt aus Graz, wo er am 7. August 1836 als Sohn eines Majors der Artillerie geboren wurde. In der k. k. Maria-Theresianischen Akademie zum Officier ausgebildet, trat er 1855 als Leutnant beim 6. Jägerbataillon ein und rückte in der Linie zum Brigadeadjutanten auf, als welcher er 1861 dem Generalstabe behufs Aufnahme- und Recognoscirungsarbeiten zugetheilt wurde. Im Jahre darauf liefs sich Oberleutnant Luksch zur Marineinfanterie versetzen, und der Feldzug gegen Dänemark lehrte ihn zuerst den vollen Ernst seines Berufes kennen. Noch mehr war dies zwei Jahre später der Fall; der ehrenvolle Tag von Lissa brachte auch ihm das Militärverdienstkreuz mit der Kriegsdecoration. Indessen kamen bei Luksch, obwohl er dem Kriegerstande mit vollem Herzen angehörte, die wissenschaftlichen Neigungen mehr und mehr zum Durchbruch, und so sah er es gewifs nicht ungern, dafs er Ende 1866 zu Lehrzwecken der k. k. Marine-Akademie in Fiume zugetheilt ward. Der neuen Verpflichtung widmete er sich mit ganzem Eifer, legte vor der Real-Prüfungscommission die Lehramtsprüfung ab und erhielt im December 1870 die Professur für Erdkunde und Geschichte an obiger Anstalt. Ihr ist er treu geblieben bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand, die 12. September 1894 unter Verleihung des Regierungsrathstitels erfolgte, der wissenschaftlichen Thätigkeit des überaus rüstigen Mannes aber durchaus noch keine Grenze setzte. Die geographischen Gesellschaften zu Berlin, Budapest, Paris, Rom und Lissabon ehrten den verdienten Meeresforscher durch die Uebersendung des Diploms eines correspondirenden Mitgliedes.

Einen grofsen Theil seines Lebens hat Luksch auf dem Wasser zugebracht, dessen physikalische Eigenschaften zu ergründen er sich als oberste Aufgabe gestellt hatte. Von seiner activ seemännischen Wirksamkeit war bereits die Rede, aber als Lehrer und Forscher hatte er die See noch weit häufiger, und zwar nach allen Richtungen, zu durchkreuzen. Insbesondere galt es, Fahrten mit den Zöglingen der Akademie auszuführen; so 1865 auf der Fregatte „Venus", 1869 auf der Fregatte „Novara" (nach Spanien), 1883 auf der Fregatte „Friedrich" (nach Malta), 1884 auf der Fregatte „Donau" (längs der dalmatinischen Küste). Andere, specifisch seemännisch-oceanographische Zwecke hatten die Expeditionen im Auge, welche Luksch 1874 bis 1877 auf dem „Nautilus" und auf dem „Deli" im Bereiche des Adriatischen Meeres ausführte. In den Jahren 1876 und 1877 wurden auch regelmäfsige Beobachtungen auf der Reede von Fiume angestellt. Das Jahr 1880 brachte die Mittelmeerfahrt der „Hertha". Zehn Jahre später war der von der Admiralität längst gehegte Plan, eine gründliche Untersuchung des östlichen Mittelländischen Meeres ins Werk zu setzen, zur Reife gelangt, und Professor Luksch sah sich mit der Leitung der auf Oceanographie und Meeresphysik bezüglichen Arbeiten betraut; sie waren es, die seinen wissenschaftlichen Ruf in weiten Kreisen begründet haben. Von 1890 bis 1898 war das Kriegsschiff „Pola", geführt von Kapitän Pott, ganz in den Dienst der Forschung gestellt. Zunächst wurden die Adria, das Ionische Meer und die afrikanischen Küstengewässer von Benghasi in Angriff genommen; 1891 folgten die Meerestheile zwischen Kreta und Aegypten, 1892 das Syrische und 1893 das Aegeische Meer. Inzwischen hatte sich aber auch das Bedürfnifs herausgestellt, dem Rothen Meere, dessen Kenntnifs noch gar viel zu wünschen übrig liefs, eine erhöhte Fürsorge angedeihen zu lassen, und so fand dann von 1895 auf 1896 die erste, von 1897 auf 1898 die zweite „Pola"-Expedition im Erythräischen Meere statt. Dazwischen fiel noch eine Befahrung der Adria und des Mittelländischen Meeres auf dem Dampfer „Szapáry" unter Kapitän Zambelli. Wenn man bedenkt, dafs Luksch, als er sich diesen strapaziösen Reisen unterzog, bereits dem Ruhestande angehörte und auf eine vierzigjährige Dienstzeit zurückblicken durfte, so wird man ihm, der doch auch als Familienvater[1]) Rücksichten zu nehmen hatte, diese opferwillige Hingabe an eine durch keinerlei Amtspflicht geforderte Mühewaltung um so höher anrechnen. In der That hat ihm nach ärztlichem Ausspruche auch der längere Aufenthalt in dem heifsesten Meeresbecken der Erde ernstlichen Schaden gebracht und seinen allzu frühen Tod vorbereitet.

Als Schriftsteller trat Luksch zuerst in der Mitte der siebziger Jahre hervor; sehr häufig in Verbindung mit seinem Fiumaner Kollegen J. Wolf, so dafs der Doppelname Luksch-Wolf bald ein allgemein geläufiger wurde. Diese Publicationen beziehen sich der grofsen Mehrzahl nach auf das Hauptfach des Verfassers; indessen hat sich derselbe, wie dies sein Lehrauftrag mit sich brachte, auch mit geschichtlichen Studien beschäftigt, und im „Reichsboten" wie im „Oesterreich. Ehrenbuch" des Freiherrn v. Teuffenbach legte er Aufsätze über Andreas Hofer, über Karl VI., Maximilian I., Philipp den Schönen, Maximilian von Mexiko und über Oesterreichs Grofsmachtentwickelung nieder. Ueberaus lebhaft unterstützten die beiden Freunde die officiellen „Mittheiluugeu aus dem Gebiete des Seewesens". Wir führen die zahlreichen Beiträge zu dieser verdienstvollen Zeitschrift (unter Ausschlufs der wertbvollen Besprechungen von Werken anderer Forscher) in chronologischer Folge auf[2]): Physikalische Untersuchungen an der Ostküste der Adria, I. Bericht (1875); Physikalische Untersuchungen im Nordbecken der Adria, II. Bericht (1876); Physikalische Untersuchungen im Quarnero, III. Bericht (1877); Physikalische Untersuchungen in der Adria, IV. Bericht (1878); Hertha-Expedition (1881)[3]); Ueber Wellenbewegungen sammt Tabellen (1882); Die russischen Forschungen auf den einheimischen Meeren (1882); Ueber den ersten Landungsplatz des Columbus (mit Karte, 1883); das Zambra-Negretti-Thermometer (1884); Forschungen der Russen im Schwarzen Meere, I und II (1886); Physikalische Untersuchungen in der Adria (1887); Das Betonnungssystem Deutschlands (1888); Korinth- und Nordostsee-Kanal (1888); Physikalische Untersuchungen im Schwarzen Meere (1889); Untersuchung des Hafenwassers auf specifisches Gewicht (1889); Physikalische Untersuchungen im Mittelmeer (1894); die Pola-Expedition im Rothen Meere (1896); Kappellers Tiefenthermometer (1898). Wir Deutsche können nur bedauern, dafs das Organ, welches eine solche Fülle werthvoller Mittheilungen

[1]) Der Wittwe des Verewigten, Frau Regierungsrath E. Luksch, ist der Verf. dieses Nekrologes für die Mittheilung aller wichtigen biographischen Daten zu grofsem Danke verpflichtet.

[2]) Eine genaue Scheidung zwischen dem, was Luksch allein, und was er mit seinem Freunde veröffentlicht hat, würde sich nur schwer durchführen lassen.

[3]) Die Resultate dieser Fahrt veranlafsten den Geographischen Congrefs in Venedig, Luksch seine goldene Medaille zuzuerkennen.

aus Luksch' Feder entbält, bei uns weuig gelesen wird und infolge dessen auch uicht ganz leicht zu erhalten ist.

Immerhin ist seine Mitarheit auch anderen Journalen reicblich zu gute gekommen. Die „Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik“ ist in erster Linie zu nennen, indem sie von Luksch und Wolf die nachstehend verzeichneten Beiträge erbielt: Die Adria, Begleitartikel zur Freitagschen Karte, I und II (1883); Das Schwarze Meer, I und II (1885 und 1886). Der „Pesther Lloyd“ enthält (1877) ein Feuilleton („Insulae Diomedeae“). Des ferneren wurden öfters bedacht die „Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft zu Wien“: Zwei Denkmale alter Kartographie (1886); Schotts Seereisen (1894); Die Ergehuisse auf dem Gebiete der Geographie iu Oesterreich seit den letzten fünfzig Jabren (Jubelschrift 1898). Aucb die ungarische Zeitschrift für Erdkunde, dic „Oesterreichisch-Ungarische Revue“ in Wien, die „Deutsche Rundschau“ und die „Neue Freie Presse“ brachten orieutirende Artikel von Luksch über die Erforschung der subtropischen Meere. In der leider nur kurzlebigen „Mutter Erde“ erschienen einige als Reisefrüchte zu betrachtende Essays (1895 his 1896 sowie wiederum 1900) über das Rothe Meer und die Bewohner seiner Küsten.

Gering an Zahl, aher besonders werthvoll sind die selhständigen Veröffeutlichuugen unseres Autors. Im Jahre 1879 gab er, als Auszug aus den Tagebücbern mehrjäbriger Forschungen, seine erste oceanographische Schrift heraus (Die Adria; mit 3 Karten, Wien). Bald nachher verhandeu sich Luksch und sein Kollege E. Mayer zur Bearbeitung einer historischen Uebersichtskarte, welche der berühmte Artariasche Verlag übernahm (Weltkarte für Entdeckungsreisen, 4 Blätter mit Begleitworten, Wien). Den Nutzen dieser exacten uud bequemen Zusammenstellung wird Jeder zu erproben Gelegenheit haben, der Vorträge iber Geschichte der Geographie zu halten hat. Im Jahre 1889 erlebte das dankenswerthe Lehrmittel eine zweite Auflage.

Noch aber steht eine besonders wichtige Serie Lukschscber Abhandlungen aus. Den Anstofs zur Erforschung der südöstlicheu Meere hatte die k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien gegebeu, und dieser Körperscbaft hatte denn auch der Gelehrtenstah[1]) der „Pola“ sowohl die Entwürfe als auch die aus der Verwirklichung dieser Pläne hervorgegangenen Errungenschaften vorzulegen. Damit gelangen wir zu folgeuden weiteren Druckarbeiten des Verstorbeneu: Expedition S. M. Schiffs „Pola“ 1890 und 1891 (zusammen mit Wolf, Denkschriften der Akademie 1892); Vorläufiger Bericht über die „Pola“-Expeditionen der Jahre 1890 bis 1893 (Sitzuugsberichte der Akademie 1890 bis 1893); Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeere (zusammen mit Wolf, Denkscbriften 1892); Die vierte „Pola“-Expedition (Denkschriften 1894); Vorbericht iber dic Expedition im Rothen Meere (Sitzungsh. 1896); Vorbericht über die zweite Expedition in das Rotbe Meer (Sitzungsh. 1898); Hauptbericht über die „Pola“-Fahrt im Rotheu Meere (Deukschr. I 1898, II 1898).

Eine kurze Schilderung der Arbeiten, welcbe Luksch — erwähutermafsen zumeist in Verbiuduug mit Wolf — auszuführen hatte, wird hier am Platze sein. Zunächst mufste das Küsteugelände des Untersuchungsgebietes nach seiner horizontalen Gestaltung und Abböscbung studirt werden, um sodann zur Auslothung des Grundes und zur Feststellung des Bodenreliefs übergehen zu köuuen. Es hat sich dahei gezeigt, wie ungemein viel nach dieser Seite bin selbst in jenen Meeren zu thun war, in denen sich seit Jahrtausenden die Schiffe aller civilisirten Völker bewegen, und es ergiebt sich daraus ohne weiteres, dafs anderwärts, vorab im Golfe von Akabah, so gut wie alles ueu geleitet werden mufste. Wie man erwarten mufs, ging mit der Tiefmessung die Aufholung von Gruudprohen parallel. Dafs auch der nordöstliche Ausläufer des Rotheu Meeres vielfach mit Riffkorallen hesetzt ist, wurde erst von den Oesterreichern ermittelt. Eine weitere Reihe ständiger Beobachtungen bezog sich auf die Temperatur uud die durch den Salzgehalt hedingte Dichte des Meerwassers[1]), uud zwar stammten die der Prüfung unterzogeuen Wasserquanteu aus sebr verschiedenen Tiefen. Man mufs die überaus umfangreichen Tabellen sich ansehen, welche Luksch dem 65. Bande der Wiener Denkschrifteu einverleibt hat, um eine zutreffende Vorstellung von der Gröfse der Anforderuugen zu erhalten, welche z. B. die physikalische Untersuchung der Nordhälfte des Rothen Meeres an die Betheiligten stellte. Endlich wurde auch, wo thunlich, aufgrund der Forelscben Scala die Farbe des Wassers bestimmt, die mit dem Durchsichtigkeitsgrade in inniger Beziehung steht, und gleichzeitig ward auch der momentane Zustaud der See tabellarisch verzeichnet. Um die gewonnenen Daten auch in ihrer allfallsigen Ahhängigkeit von dem Zustande der Atmosphäre übersehen zu können, nabm man ferner Angaben über Lufttemperatur, Bewölkungsgrad, Barometerstaud, Windrichtung und Windstärke in das Verzeichnifs auf. Es ist wohl nicht zu weit gegangen, wenn man sagt, dafs die Art und Weise, wie Luksch sich seiner Pflichten als Vertreter der Meeresphysik entledigte, für alle diejeuigen als Vorbild dienen kann, welche in analoger Eigenschaft au einer maritimen Expedition theilzunehmen berufen werden.

Hiermit wollen wir unsere Uehersicht über das wissenschaftliche Lehenswerk eines Mannes beschliefsen, dem sowohl die Erdkunde, wie auch die österreich-ungarische Marine ein dauerudes und ehreudes Andeuken bewahren werden. Wenn man die Liste seiner schriftstellerischen Productioneu betrachtet und dabei erwägt, dafs er erst ziemlich spät in diese Laufbahn gelangte, dafs ihm nur wenig über ein Vierteljahrhundert in ihr sich zu bethätigeu verstattet war, so mufs man in der That stauneu über so viel geistige Regsamkeit, die noch dazu fast stetig mit nicbt unbeträcbtlichen körperlicben Anstrenguugeu sich vergesellschaften mufste. Unrecht aber wäre es, wenn uicht weuigstens mit einer Abschiedszeile des wahrhaft biedereu Charakters des Verewigten uud seiner edleu Gesinnung gedacht würde. Wer je einmal das offene, wettergebräunte Antlitz des wackeren Seemanues geseben, wird dieseu Eindruck empfangen habeu, und wie so häufig, war der erste Eindruck auch der richtige.

S. Günther.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 1: Mathematik, Astronomie u. Geodäsie

(gemeinschaftlich mit der deutschen Mathematiker-Vereinigung).

Erste Sitzuug, Moutag, den 23. September. Herr Schubert (Hamburg) hegrüfste die Versammluug im Namen der Freieu und Hansestadt Hamburg und er-

[1]) An den erythräischen Forschungen betheiligten sich aufser Luksch die Marineofficiere Koss, v. Triulzi, Rössler, Arbesser von Rastburg, denen die Anstellung astronomischer, geodätischer und magnetischer Beobachtungen sowie die Messung der Pendelschwere oblag; die organologische Untersuchung befand sich in den Händen von Dr. Steuer, Professor Dr. Grobben, Dr. Adensamer und cand. med. Oberwimmer. Als Chemiker machte die Fahrt der — leider bald nachher auf traurige Art verstorbene — Dr. K. Natterer mit, der sich insbesondere mit dem Probleme des Kohlensäuregehaltes der Meere zu beschäftigen hatte.

[1]) In sachlicher Hinsicht verdient bemerkt zu werden, dafs die directen Bestimmungen des specifischen Wassergewichtes, welche Luksch mit Hülfe des Pyknometers vornahm, sehr gut mit denjenigen übereinstimmten, welche ein abgekürztes, auf das Krümmelsche Diagramm sich stützendes Verfahren gewährte. Höchstens bei ganz ungewöhnlich grofsem Salzgehalte, wie er sich aus einleuchtender Ursache im Kanale von Suez findet, mufste unbedingt an der unmittelbaren, aräometrischen Messung festgehalten werden.

öffnete damit die erste Abtheilung der Naturforscher-Versammlung; Herr Hilbert (Göttingen) hiefs sodann die Erschienenen im Namen der deutschen Mathematiker-Vereinigung, dessen Vorsitzender durch amtliche Thätigkeit an der Theilnahme verhindert war, willkommen, indem er der Hoffnung Ausdruck gab, dafs aus der individuellen Verschiedenheit der Theilnehmer und ihrer Arbeitsgebiete eine reiche Fülle der Anregung für jeden Einzelnen sich ergeben möge. Nachdem Herr Schubert (Hamburg) zum Vorsitzenden gewählt war, hielt den ersten Vortrag Herr Schoute (Groningen) „über das Nullsystem N_{2n-1} im R_{2n-1}", worin er die analytische und geometrische Erzeugung, die einfachste analytische Darstellung, die Beweglichkeit des Nullsystems sowie dessen Bedeutung in der Mechanik besprach. — Es folgte der Vortrag des Herrn Schubert über „die Constantenzahl der n-dimensionalen Verallgemeinerung des Polyeders". Diese läfst sich zunächst durch die Anzahl der Ecken die Anzahl der $(n-1)$-dimensionalen Grenzgebilde sowie die Summe aller Eckenzahlen auf diesen, jede Ecke so oft gerechnet, wie sie auf einem solchen Gebiete liegt, ausdrücken. Werden nun noch eine Reihe von Gröfsen eingeführt, so ergiebt sich, dafs die zwischen ihnen obwaltenden Gleichungen nicht ausreichen, um sie und somit auch die Constantenzahl durch die Anzahlen für die constituirenden Grenzgebilde niederer Dimension zu berechnen, falls $n > 3$ ist. Der Vortragende giebt sodann die Constantenzahlen für das n-dimensionale Tetraeder-, Hexaeder-, Octaeder- sowie der Polyederpyramide an. — Herr Jahnke (Berlin) sprach dann über „Drehungen im vierdimensionalen Raum". Nach einigen Vorbemerkungen über die Zusammensetzung der Drehungen im dreidimensionalen Raum und den Zusammenhang des Drehungsproblems mit gewissen Parametern, durch die Euler die Richtungscosinus eines Orthogonalsystems darstellt, wird auf eine durch ihre Einfachheit bemerkenswerthe Beziehung aufmerksam gemacht, die zwischen einer vierdimensionalen Drehung und zwei zugeordneten, dreidimensionalen Drehungen besteht. Diese Beziehung erweist sich bei verschiedenen mechanischen Problemen als wichtig. — Endlich trug Herr Study (Greifswald) über das Thema „ein neuer Zweig der Geometrie" vor. Er behandelte darin eine Art von Liniengeometrie, die sich von derjenigen Plückers dadurch unterscheidet, dafs der elementare Begriff der geraden Linie auf eine andere Art erweitert wird.

Die zweite Sitzung am Dienstag, den 23. September, begann um 9 Uhr vormittags unter dem Vorsitz des Herrn Hilbert (Göttingen) mit einer „Berichterstattung über den Stand der Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften". Herr F. Meyer (Königsberg) berichtete über den I., II. und III. Band, in denen die Algebra, Analysis und Geometrie zur Darstellung kommen. Der I. Band wird voraussichtlich zu Anfang nächsten Jahres fertiggestellt sein, nur die Ausarbeitung eines ausführlichen Sachregisters ist die Ursache der Verzögerung. Herr F. Klein (Göttingen) besprach den Band IV (Mechanik) und in Vertretung von Wiechert (Göttingen) den VI. Band (Astronomie), von dem er eine ausführliche Disposition vorlegte. Endlich ging Herr Sommerfeld (Aachen) auf den von ihm redigirten V. Band ein und äufserte sich namentlich über die demselben zugrunde zu legende Bezeichnung und Terminologie. Mit Genugthuung konnte man feststellen, dafs das grofsartig angelegte Werk, von dem eine Bearbeitung in französischer und englischer Sprache in Aussicht steben, rüstig gefördert wird. An die Referate knüpfte sich eine sehr lebhafte Discussion, in der Wünsche betreffs Einzelheiten zum Ausdruck gebracht wurden. — Darauf hielt Herr v. Lilienthal (Münster i. W.) einen Vortrag über „die Geometrie der Bewegung in ihrer Anwendung auf die Differentialgeometrie". Nach Bemerkungen über Untersuchungen von Beltrami über die in der Krümmungslehre der Curven auftretenden Schraubungen wurden die unendlich kleinen Verrückungen eines rechtwinkligen Dreikants betrachtet, dessen eine Kante normal zur Fläche steht, während die beiden anderen mit Tangenten zweier gegebener orthogonaler Curvenscharen zusammenfallen. Die Axen dieser Schrauhungen bildeu ein Cylindroid, von dem zwei Haupteigenschafteu näher erläutert wurden. Bemerkungen über gewisse Paraboloide, von denen das Mannheimsche Paraboloid der acht Geraden ein besonderer Fall ist, beschlossen den Vortrag. — Herr Stäckel (Kiel) berichtete darauf in einem Vortrage „über arithmetische Eigenschaften analytischer Functionen" über Untersuchungen, die er im Anschlufs an seine in den Mathematischen Annalen und den Comptes rendus über den Gegenstand niedergelegten Abhandlungen neuerdings angestellt hat. Er ist dabei zu folgendem bemerkenswerthen Satz gekommen: Wenn bei einer eindeutigen analytischen Function mit einer einzigen im Unendlichen gelegenen, wesentlichen Singularität, die ein algebraisches Additionstheorem besitzt, eine solche Stelle existirt, dafs in der Potenzentwickelung für deren Umgebung als Coefficienten algebraische Zahlen auftreten, so kann die Function nur einfach periodisch sein und zwar in der Weise, dafs als Periode eine transcendente Zahl auftritt. — Herr Eberhard (Halle) behandelte in seinem Vortrage „Ein Beitrag zur Theorie der Gleichungen" das Problem der Trennung der reellen Wurzeln einer algebraischen Gleichung mit reellen Coefficienten. Er benutzte dazu zwei Gleichungen, von denen die eine die Derivirte der ursprünglichen ist, die andere mit der Derivirten der reciproken Gleichung in einem einfachen Zusammenhang steht, und zeigt dann, wie man auf die Anzahl und Lage der Wurzel der ursprünglichen Gleichung schliefsen kann, wenn man bei beiden Hülfsgleichungen die Wurzelvertheilung kennt, so dafs man in der Lage ist, durch Recursion das Problem vollständig zu erledigen. Für den Fall, dafs die Gleichung alteruirende Coefficienten besitzt, giebt er die vollständigen Resultate an, die in einer späteren Abhandlung erweitert werden sollen.

Dienstag, den 24. September, nachmittags 1 Uhr. Vorsitzender Herr Killing (Münster i. W.). Herr C. V. L. Charlier (Lund): „Die astronomische Erklärung einer Eiszeit." Der Vortragende ging bei seinen Untersuchungen von der Theorie von Croll über die Erklärung der Eiszeit aus. Danach empfängt eine Hemisphäre von der Sonne während eines Jahres 63 Proc. Wärme im Sommer und 37 Proc. im Winter. Die einzige Ursache für die Klimaänderung vom astronomischen Standpunkte aus beruht aber in dem Unterschiede der Länge zwischen dem Winter- und Sommerhalbjahre. Herr Charlier bat nun die Längen der Jahreszeiten und ihre Differenzen von — 300 000 bis + 100 000 Jahren berechnet und dabei eine Periode der Zu- und Abnahme in den Längen der Jahreszeiten von etwa 22 000 Jahren gefunden. Die einzelnen Abweichungen sind jedoch verschieden; der gröfste Unterschied (Amplitude) übersteigt 20 Tage, während die kleineren Schwankungen bis zu 3 Tagen herabgehen. Durch diese Differenzen in den Längen der Jahreszeiten können die Verschiedenheiten im Klima erklärt werden. Ein von Flammarion gemachter Einwand, dafs nämlich bei dem Planeten Mars diese Theorie nicht zutreffend sei, wird dadurch entkräftet, dafs auf dem Mars die eine Halbkugel ganz mit Land, die andere ganz mit Wasser bedeckt ist. Dadurch kann auf letzterer, welche jetzt am kältesten sein soll, sich weniger Eis ansammeln, als es bei Anwesenheit von Continenten der Fall wäre. — Herr Halm (Edinburg): „Ueber die Beziehungen des Erdmagnetismus zu seismologischen Vorgängen und ihre Bedeutuug für die messende und theoretische Astronomie." Nachdem zuerst die einzelneu täglichen und jährlichen periodischen Erscheinungen des Erdmagnetismus sowie seine Vertheilung auf die Erdoberfläche erörtert war, konnte der Vortragende an Hand von graphischen Darstellungen eingehend die Beziehungen zwischen den Perioden der erdmagnetischen und seismischen Vorgänge erläutern. Hieran schliefsen sich sowohl die Perioden im Auftreten der Polarlichter, als auch die der Sonnenthätigkeit aufs innigste an. Weiterhin haben die Untersuchungen von astronomischen Beobachtungen, besonders derjenigen von Greenwich ergeben, dafs die Polhöhenbeobachtungen seit 100 Jahren ähnliche Schwankungen ergeben und damit konnte der Vortragende zeigen, dafs ein deutlicher Zusammenhang mit der Schwankung der Polhöhe besteht. Wenn man nun berücksichtigt, dafs die Constanz der Polhöhe bei vielen astronomischen Untersuchungen theoretischer und praktischer Art vorausgesetzt wird, so läfst sich leicht erkennen, dafs die Ableitung der Abweichungen von einem mittleren Werth der Polhöhe nicht nur für die Geophysik, sondern auch für die Astronomie und Geodäsie von grofsem Werthe ist. — Herr E Hartwig (Bamberg): „Ueber den Gang und

luftdichten Abschlufs Ortscher Pendeluhren." Bei der Errichtung der Remeis-Sternwarte in Bamberg gelang es durch den jetzt verstorbenen Nürnberger Uhrmacher Ort astronomische Pendeluhren zu erhalten, die allen an sie zu stellenden Anforderungen genügen. Sowohl ist der Luftdruck im verdünnten Raume Jahre lang constant geblieben, als auch sind die Gänge stets äufserst gleichmäfsig verlaufen. Durch ein gröfseres Zahlenmaterial belegte der Vortragende seine Ausführungen. Die Hauptuhr zeigte eine kleine Acceleration mit der Zeit, welche eventuell von dem Grade der Luftverdünnung abhängt. — Herr Marcuse (Berlin): „Ueber die neuere Entwickelung der geographischen Ortsbestimmungen." Es wurde ein kurzer Ueberblick über die Methoden der Zeit-, Breiten-, Azimuth- und Längenbestimmungen auf See und zu Lande gegeben. Bei den Ortsbestimmungen auf See wurden die neueren Versuche mit dem Libellenquadranten und dem Gyroskope erwähnt. Die Beobachtungen an Land haben durch die Einführung der Photographie ein neues Hülfsmittel erhalten. Für Forschungsreisende zu Land wird die Zenithcamera von M. Schnauder als das beste Hülfsmittel erwähnt, welche eine genügend grofse Genauigkeit für diese Zwecke giebt. Genauere Resultate lassen sich wohl durch die Anwendung des Phototheodoliten erreichen. Herr Ebert (Kiel) behandelte in seinem Vortrage „über eine Frage aus der Himmelsmechanik" eine Methode der Integration der Hamilton-Jacobischen partiellen Differentialgleichung, die sich durch ihren Polymorphismus auszeichnet.

Die vierte Sitzung fand am Mittwoch nachmittags unter dem Vorsitze des Herrn Mittag-Leffler (Stockholm) statt. Herr Stäckel (Kiel) referirte über die Entwickelung des Unterrichtsbetriebes in der angewandten Mathematik an den deutschen Universitäten. Er giebt zunächst ein Bild von der sich in den verschiedenen Prüfungsordnungen documentirenden und auch in der Neuschaffung der verschiedenen Schularten zum Ausdruck kommenden Entwickelung des Lehrbetriebes vom Anfang des vorigen Jahrhunderts an, wo die Anzahl der in der Prüfung vorkommenden Fächer eine sehr grofse, die darin gestellten Anforderungen daher sehr beschränkte waren, bis zu der seit Jacobi und Dirichlet immer mehr hervortretenden Tendenz zur Vertiefung und Abstraction, die schliefslich zu einer Entfremdung zwischen Mathematikern und Technikern geführt hat. Gegen diese den Anwendungen abgewandte Richtung des Lehrbetriebes auf den deutschen Universitäten ist, hauptsächlich durch den Einflufs und auf Anregung von F. Klein, eine Reaction eingetreten, die sich auch in der neuesten Prüfungsordnung deutlich ausspricht, weil die angewandte Mathematik darin die Anerkennung als ein selbständig zählendes Prüfungsfach erlangt hat. Heute giebt es keine deutsche Universität mehr, wo nicht über darstellende Geometrie vorgetragen wird, bei einigen sind die darauf bezüglichen Einrichtungen schon zu einem hohen Grad der Vollkommenheit gediehen, die der Referent eingehend bespricht. Langsamer hat sich jedoch die Entwickelung in Bezug auf Geodäsie und technische Mechanik vollzogen, wo sich augenblicklich noch ein Mangel an Docenten bemerkbar macht, die zugleich die neue und angewandte Mathematik beherrschen. Hier hofft jedoch der Referent, dafs alle noch jetzt fühlbaren Lücken mit der Zeit ausgefüllt werden. An den Vortrag knüpfte sich eine sehr lebhafte Discussion. — Darauf trug Herr Engel (Leipzig) vor „über die höheren Differentialquotienten". Es handelte sich darum, die Clebsche Connexcoordinaten so zu erweitern, dafs sie für Differentialgleichungen höherer Ordnung dasselbe leisten, wie sie es in der von Clebsch herrührenden Gestalt für solche 1. Ordnung thun. Schon früher hat der Vortragende einen Weg angegeben, wobei eine grofse Anzahl von Hülfsvariabeln benutzt werden. Nachdem neuerdings Study die Aufgabe für Differentialgleichungen 2. Ordnung in anderer Weise gelöst hat, zeigte der Vortragende, wie man Entsprechendes für Differentialgleichungen höherer Ordnung sowie für partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung im Raume erreichen kann. — Hierauf folgte der Vortrag des Herrn F. Meyer (Königsberg) über „die Ausdehnung des Henricischen und Ivoryschen Satzes", dessen Inhalt in den diesjährigen „Berichten der Physikal.-Oekonom. Gesellschaft zu Königsberg erscheint; — ferner ein Vortrag des Herrn Mittag-Leffler (Stockholm) über ein „Kriterium, die Singularitäten von analytischen Functionen aufzusuchen". — Schliefslich besprach Herr Torka (Friedenau) eine von ihm entwickelte Bewegungsgeometrie, die sich auf Gelenkmechanismen bezieht, von denen die einfachsten aufgezählt wurden.

Am Donnerstag, den 26. September, fand von 9 bis 10 Uhr morgens eine Geschäftssitzung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung unter dem Vorsitz des Herrn Hilbert (Göttingen) statt. Herr Gutzmer (Jena) erstattete den Jahres- und Kassenbericht der Vereinigung, die zur Zeit 520 Mitglieder umfafst, und wandte sich dann zu den für die nächste Zeit in Aussicht genommenen Referaten. Die Publicationen des Vereins sollen vom Anfang des nächsten Jahres nicht mehr in Form von Jahresberichten, sondern in Gestalt einer in monatlichen Heften erscheinenden Zeitschrift von circa 30 Bogen herausgegeben werden, womit auch zugleich eine Erweiterung des bisherigen Programms derart beabsichtigt ist, dafs alle für Mathematiker ein actuelles Interesse besitzenden Mittheilungen darin aufgenommen werden, für die es bisher an einem Centralorgan fehlte. Gröfsere Referate sollen nach wie vor in gröfseren Heften erscheinen und der Bezug der Zeitschrift den Mitgliedern durch den bisherigen Vorzugspreis erleichtert werden. Der Verlag wird von B. G. Teubner-Leipzig übernommen werden, der auch die Jahresbeiträge der Mitglieder einziehen wird. Zum Redacteur wurde Herr Gutzmer (Jena) gewählt, dem zugleich für seine vieljährige, aufopfernde Thätigkeit als Schrift- und Kassenführer der Dank durch Erheben von den Sitzen ausgedrückt wurde. In den Vorstand wurde an Stelle des statutenmäfsig ausscheidenden Hilbert als neues Mitglied Herr Weber (Strafsburg) gewählt. Die Wahl eines Schriftführers wird der Cooptation des Vorstandes überlassen. Ihre nächste Versammlung wird die Mathematiker-Vereinigung wiederum in Verbindung mit der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Karlsbad abhalten.

Bald nach 10 Uhr begann unter dem Vorsitz des Herrn Klein (Göttingen) die fünfte Sitzung der I. Abtheilung mit einem Vortrag des Herrn Schilling (Göttingen) über „neue kinematische Modelle zur Verzahnungstheorie und ihre Beziehung zur Theorie der Berührungstransformationen" unter Vorführung von Lichtbildern. Der Vortragende erinnerte einleitend an frühere Modelle zur Erzeugung cyklischer Curven, bei denen zwei Polkreise zur Anwendung kommen. Die neuen Modelle lassen sich in drei Gruppen eintheilen. Bei der ersten werden aufser zwei Polkreisen ein Hülfspolkreis benutzt, bei der zweiten kommt ein mit einem der beiden Kreise verbundener Punkt in Betracht. Zu dem Punkt wird ein Kreis als Aequidistante in dem einen System hinzugefügt, dazu gehört dann eine Aequidistante zur Cykloide im anderen System, und der geometrische Ort der Berührungspunkte der Aequidistanten im festen System mit den Aequidistanten im beweglichen System ist eine Pascalsche Schnecke. Bei der dritten Art ist mit jedem der beiden Polkreise ein concentrischer Kreis fest verbunden, und an den letzteren rollt eine Gerade ab, mit der wieder ein Punkt fest verbunden ist. Dieser beschreibt im System der beiden Polkreise zwei Kreisevolventen, die sich bei der Bewegung berühren. Für alle drei Modellarten wurde die Verwendung zu Zahnradconstructionen erläutert. Nachdem noch ein Modell demonstrirt war, bei dem die Hülfspolbahn eine logarithmische Spirale und der bewegliche Punkt ihr Asymptotenpunkt ist, legte der Vortragende den Zusammenhang mit der Theorie der Lieschen Berührungstransformationen dar. — Dann sprach Herr Hauck (Charlottenburg) über „die Beziehungen zwischen drei Parallelprojectionen eines räumlichen Systems". Wenn in drei Ebenen je zwei Parallelstrahlenbüschel gegeben, von denen zwei in verschiedenen Ebenen gelegene projectiv auf einander bezogen sind, und nun die Punkte der drei Ebenen so auf einander bezogen werden, dafs drei zugeordnete Punkte durch die dreifache Bedingung gebunden sind, dafs je zwei derselben auf entsprechenden Strahlen der Parallelstrahlenbündel liegen sollen, so erhält man eine „parallelprojectivtrilineare Verwandtschaft", die durch zwei Tripel zugeordneter Punkte und die zwei „Kernrichtungen" jeder Ebene bestimmt sind. Drei parallelprojectivtrilineare Systeme können stets in eine solche, die sogenannte „orientirte", Lage gebracht werden,

dafs sie sich als Parallelprojectionen eines räumlicheu Systems darstelleu. Die Verwandtschaft kann auch durch vier Tripel zugeordneter Punkte bestimmt werden, wenn in keinem System alle vier Punkte in gerader Linie liegen oder drei Punkte zusammenfallen. Die Orientirung bildet ein wichtiges Constructionsverfahren, das an die axonometrische Methode erinnert, und es wurde die Eigenart des Verfahrens an der Aufgabe illustrirt: ein Tripel zugeordneter Richtungen zu bestimmen, parallel mit denen drei zugeordnete gerade Linien congruente zugeordnete Punktreihen enthalten. Zum Schlufs wurde die Bestimmung der Verwandtschaft durch die drei „Kernbüschelverhältnisse“ und die drei „Kernwinkel“ besprochen, wodurch man zu dem Begriff der „supplementären“ Verwandtschaft gelangte. Durch Festsetzung von Beziehungen zwischen den sechs Bestimmungselementen ergiebt sich ein grofser Formenreichtum der Verwandtschaft; die gebräuchlichen Projectionsarten der darstellenden Geometrie sind insbesondere durch sehr einfache Beziehungen charakterisirt. — Herr Adler (Prag) behandelte die „sphärische Abbildung der Flächeu und ihre Bedeutung in der darstellenden Geometrie“. Durch Polarisirung einer Fläche inbezug auf die Einheitskugel erhält man eine punktweise auf die ursprüngliche Fläche bezogene, neue Fläche. Projicirt man die Punkte der letztereu vom Mittelpunkt der Kugel auf die Kugeloberfläche, so erhält man das sphärische Bild der Originalfläche. Auf dieser Grundlage läfst sich dann der Satz beweisen, dafs die sphärischen Bilder der Krümmungslinien einer Fläche zweiten Grades confocale sphärische Kegelschnitte sind. Ferner sind die sphärischen Bilder der Isophoten irgend einer Fläche bei Parallelbeleuchtung auch Isophoten der Kugel bei derselben Beleuchtung. Auf diesen Sätzen beruht die Bedeutung der sphärischen Abbildung für die darstellende Geometrie, wobei allerdings eine gewisse Schwierigkeit darin liegt, dafs man immer einen constructiv einfachen Uebergang von den Punkten der ursprünglichen Fläche zu ihrer sphärischen Abbildung uud umgekehrt finden mufs, was für Flächen zweiten Grades in befriedigender Weise gelingt. — Herr E. Müller (Königsberg) wies in seinem Vortrage über das „Analogon zur Lieschen Kugelgeometrie im Gebiet der geraden Linie“ mit Hülfe des Begriffes eines orientirten Punktpaares nach, dafs die Geometrie der Projectivitäten auf einer geraden Linie dieses Analogon bildet. — Herr London (Breslau) trug vor: „Ueber eine besondere Art convergeuter Punktfolgen.“ Wenn man die Punkte einer Geraden projectiv bezieht, indem man zu einem Ausgangspunkt den entsprechenden Punkt, zu diesem wieder den entsprechenden u. s. f. construirt, so convergirt die so entstehende „Iterationsfolge“, wenn die projective Beziehung reelle Doppelpunkte hat und nicht involutorisch ist, nach demjenigen Doppelpunkt, der vom Fluchtpunkte am weitesten entfernt ist; die Iterationsfolgen der inversen Projectivität convergiren nach dem andern Doppelpunkt. Sind keine reellen Doppelpunkte vorhanden, so erfüllen die Punkte der Iterationsfolge die Gerade überall dicht. Diese Sätze lassen sich auf projective Beziehungen in Räumen höherer Dimension ausdehnen. Sind die Punkte einer Ebene eindeutig durch eine Collineation bezogen, so convergirt bei lauter reellen Doppelpunkten die Iterationsfolge nach dem am weitesten von der Fluchtgeraden entfernt liegenden Doppelpunkt. Die Geraden einer Iterationsgeradenfolge convergiren nach der den Convergenzpunkt mit dem mittleren Doppelpunkt verbindenden Doppelgeradeu. Sind nicht alle Doppelpunkte reell, so convergirt jedenfalls eine der beiden Iterationspunktfolgen, nach dem reellen Doppelpunkt, während die Iterationsgeradenfolge der zu dieser inversen Collineation nach der reellen Doppelgeraden convergirt. — Herr Hilbert (Göttingen) besprach „einige neuere mathematische Dissertationen“, die im Laufe der beiden letzten Jahre von den Schülern des Referenten angefertigt sind. Mit zahlentheoretischen Problemen (cubischeu Zahlkörpern, Reciprocitätsgesetzen) befassen sich die Arbeiten von Reid, Hilbert, Rückle, v. Sapolzki und Bernstein (Mengenlehre), mit Fragen aus der Variationsrechnung oder damit zusammenhängenden die Dissertationen von Noble, Hedrick, J. Müller, v. Gernet. Etwas genauer besprach der Vortragende die geometrischen Arbeiten. Feldblum behandelt die Constructionen mit Lineal und Streckenübertragung; Dehn wird durch die Untersuchung der Beweisbarkeit des Legendreschen Satzes, dafs die Winkelsumme eines Dreiecks nicht gröfser als zwei Rechte ist, zu einer neuen Art der Geometrie geführt, ohne Hülfe des Axioms des Archimedes; von Hamel wird die Frage untersucht, inwieweit die Eigenschaft der Geraden, die kürzeste Linie zu seiu, den ersten Congruenzsatz ersetzen könne; er wird dadurch auf neue Geometrieen geführt, von denen zwei besondere Arten schon früher von dem Vortragenden und Minkowski aufgestellt waren. Eine Arbeit von Boy handelt über Topologie singularitätenfreier Flächen; in ihr wird bewiesen, dafs eine Fläche existirt, die für die Abbildung der projectiven Ebene dasselbe leistet, wie die Kugelfläche für die Abbildung der complexen Ebene. Zoll behandelt Flächeu mit geschlossenen geodätischen Linien. — Zum Schlufs gab Herr Zermelo (Göttingen) Beiträge „zur Theorie der kürzesten Linien“, indem er diese nach drei verschiedenen Gesichtspunkten erweiterte. Wenn man sich bei der Variation auf die benachbarten Curven beschränkt, so ist die geodätische Linie „kürzeste“ Linie bis zum ersten Berührungspunkt mit der zum Anfangspunkt gehörigen Enveloppe. Sie hört aber schon vorher auf, „allerkürzeste“ Linie zu sein und zwar in einem Schnittpunkt mit der „Doppelabstandscurve“, wo zwei gleich lange kürzeste Linien sich schneiden. Fragt man nach den kürzesten Linieu innerhalb eines vorgeschriebenen einfach zusammenhängenden Flächenstücks, so gelangt man zu Curven, die aus geodätischen Linien und aus concaven Theilen der Begrenzungscurve zusammengesetzt sind derart, dafs an den Uebergangsstellen Berührung stattfindet. Die von einem Anfangspunkte ausgehendeu, kürzesten Linien schneiden sich nie zum zweiten Male und erfüllen fächerförmig und stetig das ganze Flächenstück. Schreibt mau schliefslich für die den Variationsprohlemen auftretenden Derivirten obere Grenzen vor, so kommt man zu dem mit der Anlage der Gebirgsstrafsen zu vergleichenden Problem der „kürzesten Linie von beschränkter Steilheit“. Die Lösungen bestehen aus geodätischen Linien und aus Curven von constanter Steilheit, den sogenannten „Klettercurven“. Diese letztereu hilden zwei einfache Schaareu, erfüllen netzförmig alle Theile der Fläche, auf denen die vorgeschriebene Steilheit überhaupt möglich ist, und endigen an den Grenzen dieser Gebiete in Spitzen. Jede Curve von überall gröfserer Steilheit kann durch eine zickzackförmige in beliebiger Nähe verlaufende Klettercurve ersetzt werden.

Damit war das Programm der diesjährigen Tagungen erledigt. Herr Klein (Göttingen) schlofs die Verhandlungen mit dem Ausdruck herzlichen Dankes an die hiesige Geschäftsführung. Messerschmitt. Pund.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 23. September. G. Koenigs: Les systèmes binaires et les couples d'éléments cinématiques. — H. Claude et A. Zaky: La lécithine dans la tuberculose. — G. Gastine et V. Vermorel: Sur les ravages de la Pyrale dans le Beaujolais et sur la destruction des papillons nocturnes au moyen de pièges lumineux alimentés par le gaz acétylène. — A. Astruc: Répartition de l'acidité dans la tige, la feuille et la fleur. — L. Capitan et H. Breuil: Une nouvelle grotte avec figures peintes sur le parois à l'époque paléolithique. — Aug. Coret adresse une Note relative à son „loch à indications instantanées, à deux tubes de Pitot“.

Vermischtes.

Die wahrscheinliche Ursache der Veränderlichkeit des Erdscheins, den man auf der Schattenseite des Mondes einige Tage vor und nach Neumond beobachtet, hat Herr H. H. Kimball im Maiheft des U. S. Monthly Weather Review behandelt. Von der Vorstellung ausgehend, dafs die Menge des Lichtes, welches die Erde auf den Mond reflectirt, sich bedeutend ändert je nach der Beschaffenheit der Erdoberfläche und der Atmosphäre, wurde eine Karte der Erde hergestellt, welche die Configuration der Continente und Meere

sowie die Bewölkung an einem Abend, an dem der Erdschein besonders stark war, darstellt. Eine mit Schnee bedeckte Fläche wird mehr Licht reflectiren als ein mit Wald und Vegetation bedeckter Continent und bedeutend mehr als eine weite Wasserfläche. Ein sehr wesentlicher Factor ist aber der wechselnde Abstand des Mondes, und es wird nachgewiesen, dafs 52 % der Intensitätsänderung des Erdscheins von der Excentricität der Mondbahn bedingt ist. (Nature. 1901, vol. LXIV, p. 456.)

Bei Versuchen über den elektrischen Widerstand der Kohlensäure gegen Funkenentladungen unter niedrigem Drucke bemerkte Herr J. N. Collie neben einer bedeutenden Schwankung dieses Widerstandes auch eine Farbenänderung des glühenden Gases an der negativen Elektrode. Die Vermuthung, dafs eine Zerlegung der Kohlensäure vorliege, bestätigte sich bei der Analyse der Gase nach dem Funkendurchschlagen in hohem Grade. So fand sich, dafs, wenn Kohlensäure unter 5 mm Druck in einer gewöhnlichen Vacuumröhre 10 Minuten lang von Funken durchsetzt worden, 63 % des Gases zerlegt war und dafs schon in kürzerer Zeit beträchtliche Mengen des Gases zerlegt waren. Die zersetzten Gasmengen waren in den einzelnen Versuchen mit der Zeit und dem Drucke sehr verschieden; bei Anwendung von Aluminiumelektroden wurde mehr Kohlensäure zersetzt als mit Platinelektroden; elektrodenfreie Röhren gaben 50 % zersetzten Gases in einer Minute. — Liefs man während des Versuches die Platinelektrode rothglühend werden, so trat eine Wiedervereinigung der Zersetzungsproducte, Kohlenoxyd und Sauerstoff, ein, bis schliefslich in der Röhre reine Kohlensäure enthalten war. — Kohlenoxyd blieb selbst nach 20 Minuten langem Durchschlagen von Funken unverändert und gab mit Barytwasser nur eine sehr schwache Trübung. — Ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff bildete unter gleichen Versuchsbedingungen etwas Methan, aber nie Formaldehyd. (Proceedings of the Chemical Society. 1901, vol. XVII, p. 168.)

Untersuchungen über Normalelemente, insbesondere über das Westonsche Cadmiumelement veröffentlichen die Herren W. Jaeger und St. Lindeck in der Zeitschrift für Instrumentenkunde (1901, XXI, S. 33—49 und 65—80). Für die Bedürfnisse der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt war erforderlich, eine constante und reproducirbare Grundlage zu genauen Strom- und Spannungsmessungen sicher zu stellen, welche den erhöhten Ansprüchen der Präcisionstechnik genügt. Die von den Herren Jaeger und Lindeck ausgeführten Messungen und Vergleichungen mit älteren Elementen ergaben nun sowohl für das Clarksche Zinksulfat-Element wie für das Westonsche Cadmiumsulfat-Element, dafs sie dem an ein Normalelement zu stellenden Anforderungen genügen und trotz einiger in letzter Zeit gegen das Weston-Element erhobener Einwände (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 632, 1899, XIV, 427) sich „als Normalelement in hervorragender Weise brauchbar erweisen". Näheres über die Herstellung des Elementes und seine eingehende Prüfung ist in der Originalmittheilung nachzusehen.

Zu dem Referat über „Die magnetischen Arbeiten der norwegischen Nordpolexpedition 1893 bis 1896" (Rdsch. 1901, XVI, 523) sei ergänzend bemerkt, dafs die Bearbeitung des während der Fahrt gesammelten Beobachtungsmaterials von Herrn Professor Aksel S. Steen in Christiania ausgeführt worden ist.

Personalien.

Ernannt: Assistent Dr. Rothe zum technischen Hülfsarbeiter an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zu Berlin; — Docent Prof. Dr. Hansen an der landwirthschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf zum etatsmäfsigen Professor; — Dr. O. F. Tower zum Professor der Chemie an der Western Reserve University; — Dr. Charles M. Hazen zum Professor der Biologie am Richmond College in Richmond; — am Illinois College in Jacksonville, Illinois Dr. J. Bishop Tingle zum Professor der Chemie, Dr. J. B. Overton zum Professor der Biologie, Dr. J. H. Hall zum aufserordentlichen Professor der Physik.

Gestorben: Am 10. October Professor Dr. Robert Hartig, Mitglied der Akademie der Wissenschaften und Vorstand des botanischen Instituts der forschenden Versuchsanstalt in München, 62 Jahre alt; — am 24. September Dr. Georg Gablonowski, Custos am anatomisch-biologischen Institut der Universität Berlin, 43 Jahre alt; — der besonders durch seine akustischen Arbeiten berühmte Physiker R. König in Paris, 69 Jahre alt; — am 17. August Edward W. Claypole, Professor der Geologie am Throop Institute, Pasadena, Cal., 66 Jahre alt; — am 22. September Dr. Abram Litton, früher Professor der Chemie an der Universität Washington, 87 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In der Frühe des 11. November findet eine ringförmige Sonnenfinsternifs statt, die als partielle Sonnenfinsternifs bei uns sichtbar sein wird. Das Maximum der Verfinsterung erreicht für Deutschland etwa $^2/_3$ bis $^3/_4$ des Sonnen-Durchmessers, fällt aber für die meisten Orte, die hier aufgeführt werden, noch auf die Zeit vor Sonnenaufgang. In folgender Tabelle sind die Momente des Maximums und des Endes der Finsternifs in M. E. Z. angegeben. Für nicht besonders genannte Orte wird man die betreffenden Daten aus den Angaben für benachbarte Orte, die in der Tabelle stehen, hinreichend genau entnehmen können.

Ort	Max.	Ende	Ort	Max.	Ende
Memel	7 h 6,9 m	8 h 16,6 m	Cassel	—	8 h 8,8 m
Königsberg	7 5,4	8 15,9	Cöln	—	8 7,4
Thorn	7 2,2	8 14,2	Aachen	—	8 7,1
Danzig	7 4.0	8 14,7	Trier	—	8 6,5
Posen	7 0,8	8 13,0	Metz	—	8 5,8
Frankfurt (O.)	—	8 11,6	Frankfurt (M.)	—	8 7,5
Breslau	6 59,2	8 12,4	Karlsruhe	—	8 6,8
Görlitz	—	8 11.3	Strafsburg (E.)	—	8 6,1
Dresden	—	8 10,5	Stuttgart	—	8 6,7
Leipzig	—	8 10,1	München	—	8 7,7
Berlin	—	8 11,2	Passau	—	8 8,9
Stettin	—	8 12,3	Regensburg	—	8 8,4
Rostock	—	8 11,6	Nürnberg	—	8 9,2
Hamburg	—	8 10,5	Bamberg	—	8 8,4
Helgoland	—	8 10,1	Prag	—	8 10,4
Bremen	—	8 9,7	Wien	6 h 55,3 m	8 10.6
Hannover	—	8 9,6	Salzburg	—	8 8,2
Magdeburg	—	8 10,2	Bregenz	—	8 6,4
Weimar	—	8 9,4	Basel	—	8 5,2
Münster	—	8 8,5	Bern	—	8 4,8

Ein neuer südlicher Veränderlicher vom Algoltypus wurde im Sommer 1901 von A. W. Roberts in Lovedale (Capland) entdeckt. Die Periode beträgt 44 h 30 m 2 s, wovon je 1 h 40 m auf die Abnahme und die Zunahme kommen. Im Maximum ist der Stern 10,0. Gr., im Minimum 10,9. Gr.; letzteres besitzt nur eine ganz kurze Dauer. Der Ort des Sterns ist für 1875,0 $AR =$ 10 h 16,7 m, Decl. $= -41°\ 44'$. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 510, Sp. 1, Z. 6 von unten ist das Wort „lebender" zu streichen. — S. 514, Sp. 2, Z. 9 von unten lies: „Urodelen" statt Modelen.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 31. October 1901. Nr. 44.

Die Entwickelung des Elektronenbegriffes.

Von Dr. W. Kaufmann (Göttingen).

(Vortrag, gehalten in der Gesammtsitzung der beiden Hauptgruppen der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 25. September 1901.)

Meine Herren! Es ist eine nicht ungewöhnliche Erscheinung in der Geschichte der Wissenschaft, dafs Anschauungen, die längst für veraltet und überwunden galten, plötzlich, wenn auch in mehr oder weniger modificirter Form, wieder zu Ansehen gelangen. Ein äufserst interessantes Beispiel für diese Erscheinung bietet die im Laufe des letzten Jahrzehnts eingetretene Umwälzung unserer Anschauungen über die elektrischen Vorgänge, über die zu berichten ich heute die Ehre habe.

Die moderne Theorie der elektrischen und der damit eng verknüpften optischen Erscheinungen, die man unter dem Namen der Elektronentheorie zusammenfassen kann, hedeutet gewissermafsen eine Rückkehr zu Anschauungen, wie sie in den 60er und 70er Jahren des vorgangenen 19. Jahrhunderts von Wilhelm Weber und von Zölluer ausgesprochen worden sind — modificirt durch die Ergebnisse der Maxwellschen und Hertzschen Forschungen. W. Weber fafste die elektrischen Erscheinungen auf als die Wirkung elementarer elektrischer Theilchen, sogenannter elektrischer Atome[1]), deren gegenseitige Einwirkung aufser von ihrer Lage auch von ihren relativen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen abhinge. Wenn es nun auch Weber gelang, mittelst seiner Annahme die damals hekannten elektrodynamischen Vorgänge völlig zu beschreiben und sogar eine qualitativ ganz brauchbare Erklärung für die Proportionalität zwischen elektrischer und Wärmeleitung in Metallen, sowie für die Ampèreschen Molecularströme in Magneten zu geben, so war doch seine Theorie weit entfernt davon, Gemeingut der damaligen Physiker zu werden. Der Grund für diesen negativen Erfolg mag wohl in der Thatsache zu suchen sein, dafs die meisten Gesetze der Elektrodynamik rein phänomenologisch, in Form von Differentialgleichungen ausgesprochen, sich als viel hequemer und einfacher erwiesen als die Weberschen Formeln. Hierzu kommt noch, dafs Weber gar keinen Versuch macht, die Gröfse der von ihm supponirten elektrischen Atome irgendwie zu berechnen und das Rechnungsergehnifs durch Anweudung auf andere moleculare Vorgänge zu prüfen. Endlich aher kam hinzu, dafs man aufgrund der Arbeiten Faradays und Maxwells schliefslich allgemein zu der Ueherzengnng gelangte, dafs hei deu elektrischen und magnetischen Vorgängen anstelle der unmittelharen Fernwirkung eine zeitliche Fortpflanzung zu treten habe, eine Forderung, die übrigens Gauss schon 1845 in einem Briefe an Weber stellte, die aber durch das Webersche Gesetz nicht erfüllt wurde. Die hereits in den Jahren 1861/62 entstandenen Ahhandlungen Maxwells, die er danu 1873 in seinem herühmten „Lehrbuch der Elektricität und des Magnetismus“ zusammenfafste, sowie die glänzende, experimentelle Bestätigung der Maxwellscheu Resultate durch H. Hertz vom Jahre 1887 an schienen geeignet, den Weberschen Anschauungen auch den letzten Rest von Daseinsberechtigung zu uehmen.

In der That stellten die Maxwellschen Formeln, denen ja atomistische Begriffe gänzlich fehlen, die elektrischen Fundamentalerscheinungen ehenso gut dar wie die älteren, auf Fernwirkung aufgebauten, und die neuentdeckten Hertzschen elektrischen Wellen konnten überhaupt nur durch die Maxwellsche Theorie dargestellt werden.

Es scheint, als ob dieser glänzende Erfolg anfangs die Forscher blind gemacht habe gegen die Unzulänglichkeit der Maxwellschen Theorie den feineren optischen Erscheinungen gegenüber. Nach Maxwell sollten die Lichtschwingungen ja nicht mechanische Schwiugungen des Aethers, sondern elektrische Schwingungen sein, und die beiden Constanten, durch die Maxwell das elektrische und maguetische Verhalten jedes Körpers definirte (die Dielektricitätsconstante und die Magnetisirungsconstante), mufsten auch für sein Lichthrechungsvermögen mafsgehend sein. Wenn nun auch die von Maxwell geforderte Beziehung — dafs nämlich der optische Brechungsexponent gleich der Quadratwurzel der Dielektricitätsconstante sein solle — bei manchen Körpern leidlich erfüllt war, so zeigten doch andererseits viele Körper, z. B. das Wasser, so ungeheure Abweichungen, dafs sich schou daraus die Theorie in ihrer ursprünglichen Gestalt als ungenügend erweisen mufste. Hierzu kam noch die Abhängigkeit des Brechuugsexponenten von der Farbe, für welche die ursprüngliche Theorie gar keine Erklärung gah.

[1]) Gesammelte Werke 4, 279.

Nun hatte nach einem ersten noch ungenügenden Versuch Sellmeiers[1]) im Jahre 1874 H. v. Helmholtz[2]) eine mechanische Theorie der Farbenzerstreuung aufgestellt, deren Grundlage darin besteht, dafs den körperlichen Molekülen gewisse Eigenschwingungen zukommen.

Bereits im Jahre 1880, also zu einer Zeit, wo man in Deutschland noch kaum an die Maxwellsche elektromaguetische Lichttheorie glaubte, zeigte H. A. Lorentz[3]), dafs man die Grundlagen zu einer elektromagnetischen Dispersionstheorie ganz analog der früheren mechanischen Theorie erhalten könne, wenn man jedes Molekül als Ausgangspunkt elektrischer Schwingungen bestimmter Periode ansehe. Es heifst dort: „Es mögen sich in einem jeden Körpertheilcheu mehrere mit Elektricität geladene, materielle Punkte befinden, von denen jedoch nur einer mit der Ladung e uud der Masse μ beweglich sei.“ Mit Hülfe dieser Grundannahme schwiugungsfähiger, geladener Theilcheu leitet H. A. Lorentz dann die Dispersionsgleichungen ab.

Die nächste Frage ist nunmehr: Wie kommen wir dazu, in einem jeden durchsichtigen Körper das Vorhandeusein elektrischer Theilchen anzunehmen? Die Antwort giebt uns ein Erscheinungsgebiet, das ebenfalls in die Maxwellsche Theorie nur schwer hineinpassen wollte und deshalb fast stets nach der alten Anschauungsweise behandelt wurde. Ich meine die Vorgänge hei der Elektrolyse. Wenn der elektrische Strom einen Elektrolyten durchfliefst, so werdeu nach dem Faradayschen Gesetz von jeder Stromeiuheit chemisch äquivalente Mengen an den Elektroden ausgeschieden; man kann also den Vorgaug so auffassen, als wenn jede chemische Valenz eines jeden im Elektrolyten wandernden Ions mit einer gauz bestimmten unveränderlichen, positiven oder negativen Elektricitätsmenge verhuuden sei.

In einer zum Gedächtnifs M. Faradays im Jahre 1881 gehaltenen Rede weist nun H. v. Helmholtz[4]) darauf hiu, dafs wir aus dem Faradayschen Gesetz mit Nothwendigkeit auf die Existenz elektrischer Atome schliefsen müssen. Da nämlich die geladeneu chemischen Atome, von Faraday als Ionen — d. h. die Wandernden — bezeichnet, an den Elektroden als neutrale Körper ausgeschieden werden, so mufs dort eine Abgabe der Ladungen oder ein theilweiser Austausch gegen Ladungen entgegengesetzten Vorzeichens stattfinden. Während dieses Vorgangs, der ja nicht momentan stattfinden kann, müssen also die Laduugen, wenigstens für eine kurze Zeit, eine selbständige Existenz führen können; was liegt näher, als diese stets gleiche Ladungseinheit einer Valeuz als ein Elementarquantum der Elektricität, als ein elektrisches Atom zu betrachten. Und wenn ein neutrales Molekül, etwa NaCl heim Auflösen in Wasser in + geladenes Na und — geladenes Cl zerfällt, so ist das Wahrscheinlichste, dafs das Na- und das Cl-Atom jedes seine Ladung schon vorher hatte, und dafs diese Ladungen nach aufsen blofs deshalb unhemerkbar blieben, weil + und — Ladung gleich grofs waren. Denkt man sich nun aber einen Lichtstrahl einen NaCl-Krystall durchsetzend, so müssen die Ladungeu resp. die mit ihnen verbundenen Atome in Schwingungen gerathen und die Lichtbewegung beeinflussen. Die elektrolytischen Valenzladungen sind es also, die wir als die in den durchsichtigen Körpern mitschwingenden elektrischen Theilchen zu hetrachten hahen, und deren Anziehungskräfte, wie Helmholtz nachwies, jedenfalls auch den weitaus gröfsten Theil der chemischen Verwandtschaftskräfte ausmachen.

Wenn nun auch, wie vorhin erwähnt, der Grundrifs zu dem Gebäude der elektromagnetischeu Lichttheorie schon im Jahre 1880 von H. A. Lorentz, ja andeutungsweise noch viel früher von W. Weber gezeichnet worden war, so bedurfte es doch eines vollen Jahrzehnts, bis man, angeregt durch die inzwischen erfolgten Entdeckungen Heinrich Hertz', begaun, die Bausteine zusammenzutrageu und zu bearbeiten. In den Jahren 1890 bis 1893 erschieneu eine Reihe von Arheiten von F. Richarz[1]), H. Ebert[2]) uud G. Johnston Stoney[3]), welche sich grofsentheils mit dem Mechanismus der Lichtemission leuchtender Dämpfe befassen, uud in deneu aufgruud der Ergebuisse der kinetischen Gastheorie versucht wird, die Gröfse des von v. Helmholtz supponirten elektrischen Elementarquantums, für das Stoney den jetzt allgemein gebräuchlicheu Namen „Elektron“ vorschlug, zu hestimmen.

Das Resultat dieser Rechuungen ist insofern von Wichtigkeit, als es uns zeigt, dafs die ermittelten Zahlen jedenfalls keiue Widersprüche mit andereu Erfahrungen enthalten.

So zeigte z. B. H. Ebert[4]), dafs die Schwingungsamplitude eines Elektrons im leuchtenden Natriumdampf nur ein kleiner Bruchtheil des Moleculardurchmessers zu sein braucht, um eine Strahlung von der durch E. Wiedemann[5]) experimentell hestimmten, ahsoluteu Intensität zu erregen.

Der Weg zur Berechnung der im Elektron enthaltenen Elektricitätsmeuge ist ein sehr einfacher. Die zur elektrolytischen Ausscheidung von 1 cm³ irgend eines einatomigeu Gases nöthige Elektricitätsmenge wird dividirt durch die Loschmidtsche Zahl, d. h. die Zahl der in 1 cm³ enthalteneu Gasmoleküle. Bei der Uusicherheit dieser letzteren Zahl kaun man

[1]) Pogg. Ann. 145, 399 u. 520; 147, 386 u. 525, 1872.
[2]) Ber. Berl. Akad. der Wiss. 1874, 667; Pogg. Ann. 154.
[3]) Versl. Akad. van Westensch. Amsterdam 18; Wied. Ann. 9, 641, 1880.
[4]) Journ. chem. Soc. Juni 1881; Vorträge u. Reden 2, 275.

[1]) Sitz.-Ber. Niederrh. Ges. f. Naturk. 47, 113, 1890; 48, 18, 1891; Wied. Ann. 52, 385, 1894.
[2]) Arch. de Genève (3) 25, 489, 1891; Wied. Ann. 49, 651, 1893.
[3]) Trans. Roy. Dubl. Soc. (2) 4, 563, 1891.
[4]) Arch. de Gen. (3) 25, 489, 1891.
[5]) Wied. Ann. 37, 177, 248, 1889.

nur sagen, dafs ein Elektron etwa 10^{-10} (1/10 Milliarden) elektrostatische Einheiten enthält. Der Werth dieser Zahl wäre ein sehr problematischer, wenn nicht eine ganze Reihe anderer, von der skizzirten gänzlich verschiedener Methoden, auf die zumtheil noch später einzugehen sein wird, zu ganz ähnlichen Werthen geführt hätte.

Während so dargethan wurde, dafs die beobachtetcu Erscheinungen mit der Annahme schwingender Ionenladungen der Gröfsenordnung nach verträglich waren, erschienen unabhängig von einander zwei Arbeiten, durch die die elektromagnetische Lichttheorie zum vollendeten Gebäude wurde. Von diesen Arbeiten beschäftigt sich die eine, von H. v. Helmholtz[1]) herrührend, nur mit der speciellen Frage der Farbenzerstreuung in absorbirenden Medien; die andere, deren Verf. H. A. Lorentz[2]) ist, geht bedeutend weiter. Hier wird gezeigt, wie man durch die Annahme mitschwingender, geladener Theilchen in den lichtdurchlässigen Körpern auch alle Schwierigkeiten aus dem Wege räumt, die sich einer genügenden Erklärung der Lichtfortpflanzung in bewegten Körpern, z. B. der Aberration des Sternenlichts, entgegenstellten. Die Loreutzsche Theorie läfst die Maxwellschen Gleichungen für den freien Aether unverändert bestehen. Ein materieller Körper beeinflufst die optischeu wie die elektrischen Vorgänge nur durch die in ihm vorhandenen, beweglichen Ladungen, während in dem die Zwischenräume erfüllenden Aether alles unverändert bleibt. Eine „Dielektricitätsconstante“, wie bei Maxwell, giebt es also als Grundbegriff bei Lorentz nicht mehr. Sie wird hier zu einem abgeleiteten Begriff; und man sieht auch unmittelbar, dafs sie für schnelle Schwingungen, bei denen die Trägheit der schwingenden Ladungen in Betracht kommt, gar keine Bedeutung mehr hat. Dasselbe gilt mutatis mutandis auch für die Magnetisirungsconstante.

Es hätte bei der Leichtigkeit, mit der die Lorentzsche Theorie allein schon die Dispersions- und Aberrationserscheinungen erklärt, kaum noch eines directen Beweises ihrer Richtigkeit bedurft. Gleichwohl sollte auch dieser nicht ausbleiben.

Im Jahre 1896 entdeckte ein Schüler Lorentz', P. Zeeman[3]), eine Erscheinung, deren Existenz schon Faraday (1862) vergeblich gesucht hatte:

Bringt man einen leuchtenden Dampf, etwa eine Na-Flamme, in ein starkes Magnetfeld, so zeigen die Spectrallinien des Dampfes eigenthümliche Veränderungen, je nach der Sehrichtung im wesentlichen in einer Verdoppelung oder Verdreifachung bestehend, Aenderungen, die sich anfgrund der Lorentzschen Theorie völlig voraussagen lassen.

Das Zeemansche Phänomeu erlaubte es ferner, die mit den schwingenden Ladungen verbundene, träge Masse zu bestimmen; und da ergab sich ein Resultat, das ein wenig frappant ist: das schwingende Elektron ist stets negativ geladen, während das positive festliegt, das Verhältnifs von Ladung zur Masse beträgt 17 Millionen E. M. E.[1]) pro Gramm; da nun ein Gramm Wasserstoff, d. h. eine Grammvalenz nur 9650 E. M. E. enthält, so folgt daraus, dafs die mit dem schwingenden Elektron verbundene Masse nur etwa den zweitausendsten Theil eines Wasserstoffatoms beträgt. Die anfänglich meist stillschweigend eingeführte Annahme, dafs das ganze Ion, d. h. chemisches Atom plus Valenzladung, schwinge, mufs also fallen gelassen werden; wir müssen vermuthen, dafs die Ladung, ebenso wie bei der elektrolytischen Ausscheidung an den Elektroden einer Zersetzungszelle, so auch im lichtemittirenden Molekül eine selbständige Beweglichkeit hat, und dafs die beim Zeeman-Phänomen in Betracht kommende Masse eben die des Elektrons selbst ist.

Damit wären wir dann zu einer Anschauung gelangt, die sich nahezu mit der alten Weberschen Annahme deckt, mit dem wichtigen Unterschiede allerdings, dafs an Stelle der unmittelbaren Fernwirkung die vermittelte, durch den Aether fortgepflanzte Wirkung getreten ist, und dafs wir jetzt eine ganz bestimmte zahlenmäfsige Vorstellung von der Gröfse der elektrischen Atome besitzen. Und noch ein Unterschied gegen Weber mufs hier hervorgehoben werden. Weber nahm auf gut Glück hin in seinen theoretischen Betrachtungen stets die positiven Theilchen als die frei beweglichen an; wir haben jetzt anfgrund des Zeeman-Effectes stets den negativen diese Stellung einzuräumen. Es hat sich ergeben, dafs auch bei allen sonstigen Phänomenen bei denen die Elektronen in Betracht kommen und von denen wir noch einige nachher werden kennen lernen, stets das negative Elektron als frei beweglich auftritt. Man wird hier geradezu vor die Alternative gestellt, ob man nicht den alten Streit der dualistischen und der unitarischen Elektricitätstheorie anfgrund der beobachteten Eigenschaften der Elektronen zugunsten der letzteren entscheiden solle. In der That würde man mit Annahme blofs einer Elektronenart die Beobachtungen auch darstellen können und hätte damit ohne weiteres die merkwürdige Thatsache erklärt, dafs man bisher immer blofs negative Elektronen beobachten konnte, niemals aber positive; doch mufs die Entscheidung über diesen Punkt der Zukunft überlassen bleiben.

(Schlufs folgt.)

M. Raciborski: Ueber die Verzweigung. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg 1901. 2e sér., vol. II, p. 1—67.)

So verschieden auch die Art der Verzweigung im Pflanzenreiche ist, so ist sie doch für jede Species im allgemeinen eine bestimmte. Zwar kann man bei verschiedenen Exemplaren derselben Art kleinere

[1]) Wied. Ann. 48, 389, 1893.

[2]) Arch. néerl. 25. In Buchform: Leiden, E. J. Brill. 1892.

[3]) Verh. Berl. Physik. Ges. 15, 128, 1896.

[1]) Abkürzung für: Elektromagnetische Einheiten.

oder gröfsere Differenzen in der Verzweigung constatiren, doch hat die Amplitude dieser Schwankungen enge, specifische Grenzen.

Die jeder Pflanze eigenen Symmetrieverhältnisse der Verzweigung sind am deutlichsten an den jungen Exemplaren, eventuell an der Sprofsspitze zu sehen. Mit dem steigenden Alter wird jedes Individuum mehr und mehr durch äufsere, mit der Zeit wechselnde Einflüsse in der Verzweigung modificirt und gestört. Licht, Wärme, Wasser und Wind, eigene Schwere, thierische und pflanzliche Schädlinge, in manchen Fällen auch der Mensch beeinflussen mehr oder weniger stark die Tracht und die Verzweigung älterer Bäume, die so im eigenen Habitus gewissermafsen die Geschichte des individuellen Lebens abspiegeln. Aber auch diese nachträglich bleibende Verzweigung, von J. Wiesner treffend als „physiologische Zweigordnung" bezeichnet, wird in erster Linie durch die ursprüngliche Knospen- und Zweiganordnung bestimmt.

Dieselben Formen der Verzweigung wiederholen sich in verschiedenen Gruppen des Pflanzenreiches. Bei den blattlosen Algen, sogar bei den nichtcellulären Caulerpeen finden wir dieselben Verzweigungsarten, Ausgliederungsformen der Pflanze wie bei den Blüthenpflanzen, die Verf. hier allein berücksichtigt.

Unter den Factoren, welche die Verzweigung der höheren Pflanzen bestimmen, kommen besonders die folgenden in Betracht:

1. Der radiäre oder dorsiventrale Bau der Sprosse.
2. Die Anordnung der Blätter, sowohl in longitudinaler Richtung als auch deren seitliche Entfernungen, wie endlich Dimorphie und Anisophyllie der Blätter.
3. Die Periodicität der Zweigbildung.
4. Die seitliche Entfernung der Zweige von einander.
5. Die specifische Länge der Pflanzenachsen.
6. Die Lage des zweigbringenden Astes an der Pflanze.
7. Aeufsere Einflüsse.

Manche dieser Factoren sind vielbesprochen und genau bekannt, andere fanden weniger Beachtung und diesen (3, 4 und 5) hat Verf. seine Aufmerksamkeit besonders gewidmet.

Obwohl bei den meisten höheren Pflanzen die seitlichen Zweige als Achselknospen der Blätter angelegt werden, so stimmt doch nur selten die Zweiganordnung mit der Blattanordnung überein, gewöhnlich folgen beide verschiedenen Gesetzen. Die Zahl der Seitenzweige, welche eine Achse während einer Bildungsperiode hervorbringt, gleicht nur selten der Zahl der producirten Blätter, gewöhnlich ist dieselbe kleiner, manchmal (wo Beisprosse vorhanden sind) gröfser. Ebenso häufig sind die seitlichen Entfernungen (Divergenzwinkel) der Blätter und Zweige verschieden. Bekannte Beispiele hierfür liefern manche Galium-(Labkraut-)Arten mit decussirten, gegenständigen Blättern, deren einer Achselsprofs gefördert erscheint, während der gegenüberliegende im Wachsthum gehemmt wird. Die geförderten und gehemmten Seitensprosse bilden zwei parallele Spiralen, jede mit der Divergenz $^1/_4$ oder 90° fortschreitend. Verf. hat auf Java mehrere neue Beispiele für ein derartiges Verhalten aufgefunden. So zeigen bei wirteliger Blattstellung Arten aus den Gattungen Lasianthus und Cupressus die Zweiganordnung nach einer Spirale mit der Divergenz $^1/_4$, andere Cupressusarten nach der Divergenz $^1/_3$, Acacia verticillata nach $^2/_5$, Casuarina sumatrana nach $^3/_8$.

Von Wichtigkeit für die Verzweigung ist ferner die Beschränktheit der morphogenen Thätigkeit der meisten Vegetationsspitzen. Zwar wächst ein Sphagnum (Torfmoos) mit der Spitze immer weiter, wenn auch die älteren Stammtheile vermodern, ebenso kann theoretisch die Vegetationsspitze einer Elodea (Wasserpest) oder Victoria regia unbegrenzt wachsen; doch liegen hier die Ernährungsverhältnisse anders als bei den Luftpflanzen, die im Boden hewurzelt sind. Bei diesen ist immer die Production einer Vegetationsspitze beschränkt. Und zwar treten uns bei den Pflanzen mit langer Lebensdauer zwei Grenzfälle entgegen. Entweder ist die Leistungsfähigkeit einer Vegetationsspitze nach einmaliger morphogener Production erschöpft, doch wächst die Pflauze weiter durch die Thätigkeit der Knospen — so bei den „cymösen" Verzweigungen; oder die Vegetationsspitze arbeitet eine längere Zeit rhythmisch, periodisch, mit mehr oder weniger deutlichen und langen Unterbrechungen und Abwechselungen — so bei den „racemösen" Verzweigungen.

Die Rhythmik, Periodicität, gehört zu den interessantesten Erscheinungen der tropischen Pflanzen. In einem äquatorialen Klima wie in Buitenzorg, wo Verf. seine Beobachtungen anstellte, erscheint dieselbe frei von klimatischen Einflüssen, als Folge innerer Lebensvorgänge. Es ist hier nicht der Ort, auf die zahlreichen Einzelheobachtungen, die Verf. an einer gröfseren Anzahl tropischer Gewächse vornahm, einzugehen.

Ist so die Periodicität der Pflanze in den inneren Lebensvorgängen begründet, so reagirt sie doch ungemein leicht auch auf äufsere Einflüsse, und in diesem Vermögen der Pflanze liegt die Möglichkeit der Anpassung an neue Lebensverhältnisse.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs verschiedene Pflanzen dieselben architektonischen Formen der Verzweigung auf verschiedene Weise bilden. So gleicht z. B. bei decussirter Blattstellung eine radiäre Zweiganordnung nach der $^1/_4$-Spirale architektonisch vollkommen einem eine Schraube bildenden Sympodium.

Die in dem speciellen Theile der Arbeit niedergelegten Beobachtungen beziehen sich zumtheil auf die Blattstellung, und zwar sowohl auf den horizontalen als auch besonders auf den longitudinalen Abstand der Blätter, zum gröfsten Theile aber auf die Periodicität der Zweigbildung sowie auf die seitlichen Entfernungen der Zweige tropischer Gewächse.

A. Weisse.

Joh. Kocnigsberger: Ueber die Absorption des Lichtes in festen Körpern. (Freiburger Habilitationsschrift 1901.)

Derselbe: Ueber die Abhängigkeit der Absorption des Lichtes in festen Körpern von der Temperatur. (Annalen der Physik 1901, F. 4, Bd. IV, S. 796.)

Verf. beschreibt zunächst einige photometrische Methoden, die in einfachster Weise ein gewöhnliches Polarisationsmikroskop in ein sehr brauchbares Photometer, nach dem Principe der bekannten Constructionen von Glan und König, umwandeln. Zwei neben einander gelegene Oeffnungen, in passender Weise auf dem Mikroskoptisch angebracht, werden von unten durch die zu vergleichenden Lichtquellen erleuchtet. Ein Kalkspathspaltungsstück, vor dem Objectiv in den Strahlengang eingeschaltet, läfst statt der zwei Oeffnungen deren vier im Gesichtsfelde des Oculars erscheinen, die paarweise senkrecht zu einander polarisirt sind. Die Entfernung der Oeffnungen von einander ist einmal so gewählt, dafs zwei senkrecht zu einander polarisirte Bilder genau an einander stofsen, ein andermal so, dafs sie über einander greifen. Im ersten Falle werden die Bilder durch Drehen des Ocularnicols auf gleiche Helligkeit gebracht, und aus dem Drehungswinkel wird in bekannter Weise das Verhältnifs der Lichtintensitäten ermittelt. Im zweiten Falle schaltet man in den Strahlengang, dicht über dem Objectiv, eine Savartsche Platte ein, die im polarisirten Lichte Interferenzstreifen zeigt. Blendet man nun die Bilder ab, mit Ausnahme des Stückes, wo die Felder über einander greifen, und macht durch Drehen des unter dem Mikroskoptischchen befindlichen Nicols die Antheile des senkrecht zu einander polarisirten Lichtes in diesem Felde gleich grofs, so verschwindet die Interferenzerscheinung. Der Drehungswinkel mifst wieder das Intensitätsverhältnifs.

Die letztere Methode giebt eine Genauigkeit von 0,15 %, steht also der des Lummer-Brodhunschen Contrastphotometers nicht nach. Sie hat den Vortheil, dafs man Substanzen von nur $^1/_3$ mm^2 Fläche auf ihre Absorption prüfen kann. Sie vermeidet ferner, sofern mit homogenem Lichte gearbeitet werden soll, die systematischen, durch das Prisma bedingten Fehler der Spectrophotometer. Die volle Ausnutzung der Apertur bedingt nämlich gröfsere Lichtstärke und erlaubt daher auch bei stärker absorbirenden Substanzen die Verwendung z. B. der Natriumflamme als homogener Lichtquelle. Im allgemeinen wird aber mit homogenem Lichte beleuchtet, das durch einen Spectralapparat oder durch Lichtfilter gewonnen ist.

Mit diesem Apparat werden zunächst Absorptionsmessungen an doppeltbrechenden Krystallen vorgenommen, und die Extinctionsindices für den ordinären und den extraordinären Strahl bestimmt. Ferner wird für einige Glassorten und Krystalle die Abhängigkeit der Absorption von der Temperatur untersucht. Es ergiebt sich folgendes: in festen, selectiv absorbirenden Körpern bewirkt steigende Temperatur eine Verschiebung der Absorptionsstreifen nach gröfseren Wellenlängen und in vielen Fällen eine geringe Verbreiterung des Absorptiousgebietes; die Gröfse der maximalen Absorption ändert sich anscheinend nicht.

Eine Folge dieser Regel ist, dafs rothe, braune und gelbe Körper, also solche, die selective Absorption im Ultraviolet zeigen, mit steigender Temperatur eine Zunahme und Ausbreitung der Absorption (im sichtbaren Spectrum) zeigen.

Für blaue und grüne Körper dagegen nimmt die Absorption mit steigender Temperatur ab.

Ferner ergiebt die Untersuchung der Absorption von Metallschichten, in dünnen Lagen auf Glas ausgebreitet, dafs sie in einem Temperaturintervall von 10° bis 360° keine Aenderung der Absorption erleiden.

Pf.

E. Künzli: Die petrographische Ausbeute der Schöllerschen Expedition in Aequatorial-Ostafrika (Massailand). (Vierteljahrsschr. d. naturforsch. Gesellsch. zu Zürich. Jahrg. XLVI, 1901, S. 128—172.)

Die von dem Verf. untersuchte Gesteinsuite entstammt den Sammlungen des Herrn Alfred Kaiser, die dieser als Begleiter der Herren Schöller und Schillings während der von Juni 1896 bis April 1897 dauernden Reise durch die Massailänder angelegt hatte. Die Reise ging von Pangani zum Kilimandja, durch die Massaisteppe, am Natronsee vorüber zum Victoria-Nyassa und von da zurück zum Berringoell und durch das Gebiet zwischen Kenia und Kilimandja wiederum zur Küste nach Mombas. Das gesammelte Gesteinsmaterial gliedert Verf. in Gesteine des Grundgebirges (Syenit, Granit, Aplit, Diorit, Uralitdiabas, Biotitgneifs mit Skapolith, Zweiglimmergneifs, Biotitschiefer, Hornblende-Quarz-Granitfels), fogaithisch-theralitische Ergufsgesteine (phonolithoider Trachyt, zum Theil mit Riebeckit, Cossyrit, Aejirin, Akmit, Sodalith, Nephelinit, Nephelintephrit) und gabbroide bis peridotitische Ergufsgesteine (Augitandenitbasalt, Feldspathbasalt nebst Obsidian, Melaphyr, Pikritporphyrit). Als wesentlich für die Petrographie der Massailänder hebt Verf. hervor, dafs durch das ganze Gebiet der chemische Charakter der Laven derselbe bleibt, indem überall die Producte der beiden erwähnten Magmen vergesellschaftet sind, was für die Annahme eines einheitlichen, grofsen und tiefen Magmenherdes spricht — ein Schlufs, zu dem auch schon Gregory s. Z. bei der Untersuchung der Gesteine des Kenia kam.

A. Klautzsch.

Henry H. Dixon: Die Lebensfähigkeit der Samen. (Nature 1901, vol. 64, p. 256—257.)

Die Widerstandsfähigkeit des ruhenden Protoplasmas der Samen gegen niedere Temperaturen hat in neuester Zeit mehrfache Behandlung gefunden. Unter anderen hat Thiselton-Dyer gezeigt, dafs verschiedene Samen ihre Keimfähigkeit nicht verlieren, wenn sie der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs ausgesetzt werden (vgl. Rdsch. 1900, XV, 114).

Herr Dixon hat nun mit trockenen Samen Versuche ausgeführt, um die obere Temperaturgrenze der Widerstandsfähigkeit zu ermitteln. Es zeigte sich, dafs die Samen überraschend hohe Temperaturen ertragen können. Es genügt, sie einen Tag lang bei 65° bis 75° C und einen zweiten Tag lang bei 90° C zu trocknen, um sie zu befähigen, einer Temperatur von wenigstens 100° C zu widerstehen. Die verwendeten Samen waren von Avena sativa, Lolium perenne, Lactuca sativa, Heliauthus argophyllus, Mimulus moschatus, Medicago sativa, Brassica Rapa, Eschscholtzia californica, Papaver somniferum und nudicaule, Meconopsis cambrica, Schizopetalon Walkeri. Von diesen erwies sich Medicago als am widerstandsfähigsten; als die Samen eine Stunde lang einer Temperatur von 110° C und eine weitere Stunde einer Temperatur von 121° C ausgesetzt worden waren, keimten 10 %.

Indessen geht der Einflufs der hohen Temperaturen immer dahin, die Keimung zu verzögern und das spätere Wachsthum zu verlangsamen. Auch erscheinen die jungen Pflanzen schwächlich, und ihre Wurzeln sind gegen den geotropischen Reiz weniger empfindlich.

Für die meisten Samen scheint die obere Grenze bei 110° C zu liegen. Vielleicht aber widerstehen sie nach sorgfältiger Austrocknung noch höheren Temperaturen.

Verf. hat auch Gigliolis Versuche über die Einwirkung von Gasen und giftigen Flüssigkeiten auf die Samen (vgl. Rdsch. 1895, X, 634) mit einigen Arten wiederholt und so wie sein Vorgänger gefunden, dafs einige Samen der Einwirkung von Giften widerstehen können, andere nicht. Samen von Medicago sativa wurden beispielsweise 10 bis 30 Tage lang der Einwirkung von Alkohol, der mit Quecksilbersublimat und Pikrinsäure gesättigt war, ausgesetzt, ohne dafs ihre

Keimkraft merklich beeinflufst wurde. Samen von Papaver Rhoeas und somniferum und von Schizopetalon Walkeri widerstanden dem Einflufs von gewöhnlichem Alkohol, wurden aber augenscheinlich durch Sublimat-Alkohol getödtet, Papaver Rhoeas-Samen keimten, nachdem sie zwei Tage in Chloroform und zwei Tage in Alkohol gelegen hatten. Andererseits keimten Samen von Nicotiana Tabacum, Linaria reticulata, Gypsophila paniculata und Calandrina umbellatum nach dem Einlegen in Alkohol nicht mehr.

Da Medicago-Samen, in die vor dem Trocknen Nadelstiche geführt waren, nach Behandlung mit Sublimat-Alkohol und Pikrinsäure-Alkohol nicht mehr keimten, so zieht Verf. den gewifs berechtigten Schlufs, dafs die Widerstandsfähigkeit gegen Gifte nicht auf dem besonderen Zustande des Protoplasmas, sondern auf der Unwegsamkeit der Samenschale beruht. (Vgl. die Untersuchungen von B. Schmid, Rdsch. XVI, 384.) F. M.

Literarisches.

Mittheilungen des k. und k. Militär-geographischen Institutes. 1900, Bd. XX, 212 Seiten, 14 Tafeln. (Wien, Commissionsverlag R. Lechner.)

Der „Officielle Theil" der Mittheil. (vgl. Rdsch. XV, 1900, 528) betrifft die Arbeiten des Institutes im Jahre 1900 in den einzelnen Gruppen für Geodäsie, Mappirung, Kartographie, technische Ausführungen (Photographie, Kupferstiche u. s. w.) und für Verwaltung. Daran schliefsen sich im „Nichtofficiellen Theile" verschiedene Abhandlungen. Herr Major Franz Netuschill schreibt über die Polhöhenbestimmungen bei den Gradmessungsarbeiten des Militär-geograph. Institutes, wobei er auf die örtlichen Abweichungen der Lothlinien besonders aufmerksam macht. Herr A. Weixler erläutert ein empirisches Verfahren, das eingeschlagen wurde, um die Theilnetze der Gradmessung in Oesterreich-Ungarn restfrei mit einander zu verbinden und so die definitiven Coordinaten der zahlreichen trigonometrischen Punkte zweiter und dritter Ordnung zu erhalten, die man für die Zwecke der Landesvermessung braucht. Das Verfahren besteht in successiven Azimuthdrehungen und Längenvariationen der Seiten ganzer Netztheile. Das Ziel ist mit verhältnifsmäfsig sehr geringen Correctionen erreicht worden; diese sind in der Tafel 6 graphisch dargestellt worden, wo 1 mm einer wahren Punktverschiebung von 1,28 m entspricht.

Ein weiterer Artikel berichtet über die Fortsetzung des Präcisions-Nivellements, hauptsächlich in Bosnien. Der folgende Aufsatz über „Kriegskarten" ist von rein militärischem Interesse, enthält in dieser Beziehung aber manche werthvolle Fingerzeige für die Kartographie. Hierauf giebt Herr Hauptmann J. Bielawski eine Uebersicht über die topographischen Arbeiten im westrussischen Grenzgebiete.

Die gesteigerte Verwendung der Photographie in den letzten Jahren, besonders für die Vervielfältigung kartographischer Zeichnungen, schildert Herr F. Pichler. Die Kartenerzeugung mittelst Aluminiumdruckes erläutert Freiherr von Hübl. Eine Methode, wie man eine Farbenkarte, deren Herstellung zeitraubend ist, als Schwarzkarte umdrucken kann, ohne dafs die Lesbarkeit wesentlich beeinträchtigt wird, hat Herr J. Buriau ersonnen und durch ein Beispiel (Tafel 14) belegt.

Den Schlufs bildet ein Bericht über die Militär-Kartographie auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900, wobei die Arbeiten Frankreichs auf diesem Gebiete besonders ausführlich behandelt werden. A. Berberich.

G. von Bunge: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. I. Band. Sinne, Nerven, Muskeln, Fortpflanzung. In 28 Vorträgen. VIII und 381 S. (Leipzig 1901, F. C. W. Vogel.)

Wie in seiner mit Recht verbreiteten Physiologischen Chemie bezweckt Verf. auch in diesem Lehrbuche der Physiologie nicht die knappe Aufzählung möglichst vieler Thatsachen, sondern bringt nur das Wichtigste, oder was ihm als das Wichtigste scheint, mit der ihm eigenen Kunst anregend und lebendig zur Darstellung. Der vorliegende I. Band enthält die Sinnesphysiologie sowie die Lehre von den Nerven, Muskeln und der Fortpflanzung. Vieles, was in den bisherigen Lehrbüchern gar nicht oder nur kurz erwähnt wurde, wie die Fragen über Hypnotismus, Suggestion, finden hier eine genauere Berücksichtigung, was gewifs zu billigen wäre, würde ihre Erörterung nicht einen verhältnifsmäfsig zu grofsen Raum in dem Werke einnehmen. So umfassen die Abschnitte über Schlaf, Hypnotismus, Winterschlaf 44 Seiten (S. 241—285), während z. B. „Stimme und Sprache" ganz kurz (S. 322—328) abgehandelt wird. Unwillkürlich fragt man, ob nicht Verf. über dem eigenen Interesse für die betreffenden Gegenstände die wahren Bedürfnisse der Schüler aus dem Auge verloren hat. Dafs man bei einer Persönlichkeit wie Bunge eine durchaus originelle Behandlung des Stoffes finden wird, ist kaum nöthig zu sagen, und auch Derjenige, der nicht alle Ansichten des Verf. theilen kann, wird gewifs manche Anregung aus dem Werke schöpfen. Auch der selbständig denkende Schüler wird, neben anderen Lehrbüchern der Physiologie, das vorliegende Buch mit Nutzen lesen können. P. R.

R. Goebel: Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. Zweiter Theil: Specielle Organographie. 2. Heft: Pteridophyten und Samenpflanzen. Erster Theil. (Jena 1900, Gustav Fischer.)

Ein weiterer Theil dieses Werkes, dessen ersten Theil und erstes Heft des zweiten Theiles wir in der Naturwissensch. Rdsch. 1899, XIV, 115—116 besprochen haben, liegt hier vor. Er behandelt die Geschlechtsgeneration der Pteridophyten und die ungeschlechtliche Generation der Pteridophyten und Samenpflanzen. Im ersten Abschnitte werden die Antheridien nebst den Spermatozoiden sowie die Archegonien in den verschiedenen Abtheilungen geschildert, deren verschiedener Bau morphologisch verglichen und an diesen Vergleich genetische Schlüsse geknüpft. Dasselbe geschieht mit den Vorkeimen (Prothallien). Besonders bemerkenswerth ist der Versuch, die so überraschend verschiedenen Vorkeimformen, die in der Gattung Lycopodium auftreten, vom radiären Typus aus von einander abzuleiten.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich hauptsächlich mit den Vegetationsorganen der Pteridophyten und Blüthenpflanzen. Als die wichtigsten werden Wurzel und Sprofs behandelt. Die Haptoren der Podostemaceen, die Ranken von Smilax, die Saugorgane (Haustorien) der parasitischen Blütbenpflanzen werden als Organe sui generis betrachtet. Das Auswachsen von Wurzeln in Sprosse wird auf am Scheitel stattfindende Knospenbildung zurückgeführt. Das Verhältnifs der Wurzelträger und der freien Axen (oder Knöllchen) unter den ersten Blättern der Keimpflanzen der Pteridophyten (Protokorm) zu den gewöhnlichen, beblätterten Axen wird erörtert und letztere mit Recht als hypokotyle Axen, an denen die Bildung der Hauptwurzel unterblieben ist, dargelegt. Die Umbildung von Sprossen in Wurzeln wird bestritten. Auch bei der Erörterung der Beziehungen der Blattbildung zum Sprofs wird die Umbildung von Blättern in Sprosse bei Farnen als eine terminale Neubildung aufgefafst. Das Laub der Wasserlinse (Lemna) wird als ein wirkliches Blatt angesprochen und ihr Aufbau als Blattsprossung aus Blatt erklärt, was Ref. bedenklich scheint. Ebenso kann Ref. der Anschauung nicht folgen, dafs die mannigfaltigen Bildungen in der insectenfangenden Gattung Utricularia und die mannigfaltigen Gestaltungen der Podostemaceen aus einer freien Entfaltung des Gestaltungstriebes hergeleitet werden.

Es folgt nun die genaue, vergleichende Einzeldarstellung der Vegetationsorgane. Wurzel und Sprofs mit

den Blättern werden in allen ihren Bildungen und in allen Klassen einer vergleichenden Betrachtung mit Rücksichtnahme auf Entwickelung, Morphologie und Anpassung unterworfen. Bemerkenswerth ist die Unterscheidung der Wurzeln nach ihrer Bedeutung für die Pflanze. Den Schlufs des Theiles bildet ein Abschnitt über die Verzweigung und Arbeitsvertheilung der Sprosse, in dem letztere nach ihrem verschiedenen physiologischen Verhalten und ihrer damit zusammenhängenden verschiedenen Function behandelt sind. P. Magnus.

Georg W. A. Kahlbaum: Monographien aus der Geschichte der Chemie. VI. Heft. Christian Friedrich Schönbein 1799—1868. Ein Blatt zur Geschichte des 19. Jahrhunderts von G. W. A. Kahlbaum und Ed. Schaer. II. Theil. XII und 331 S. (Leipzig 1901, J. A. Barth.)

Das jüngst erschienene, sechste Heft der bekannten Sammlung, welches den Schlufs der Biographie Schönbeins bringt, ist zum weitaus gröfsten Theile eine zusammenfassende Uebersicht und Würdigung der Arbeiten dieses hervorragenden Forschers auf dem von ihm mit solch gewaltigen Erfolgen bebauten Gebiete der Chemie des Sauerstoffs, dem er fast die gesammte Arbeit seines Lebens widmete. Das mag einseitig erscheinen, allein diese Einseitigkeit war eine durchaus gewollte, hat er doch selbst einmal den Ausspruch gethan: „Das höchste Interesse, den gröfsten Reiz für mich hat ein Geist, dessen Kraft und Aufmerksamkeit ungetheilt auf einen Gegenstand sich richtet, der sein ganzes Leben auf die Erreichung eines grofsen Zweckes verwendet; ich werthe ihn höher als das, was man Universalgenie zu nennen beliebt.“ Und indem er auf dem von ihm selbst umgrenzten Felde seinen „chemischen Helden“ in allen seinen Regungen verfolgt, gelingt es ihm mit den einfachsten Mitteln eine Fülle neuer, überraschender Thatsachen zu entdecken, neue Gebiete zu erschliefsen, neue, originelle Anschauungen aufzustellen, von welchen ein Theil erst in der jüngsten Entwickelung unserer Wissenschaft seine Würdigung gefunden hat.

Schönbeins Arbeiten stehen alle mit einander in ursächlichem Zusammenhange. Die erste Reihe der im vorliegenden Bande besprochenen Forschungen bilden die Arbeiten über das Ozon, seine Auffindung im Jahre 1839, die Entdeckung seiner Bildung bei der langsamen Verbrennung des Phosphors, welche Liebig in seiner bekannten Rede „über Induction und Deduction“ als ein besonders schlagendes Beispiel für das deductive Verfahren anführt, die Versuche zur Aufklärung der Constitution des neuen Körpers, woran sich vor allem auch de la Rive und Marignac betheiligten; erst 1851 schlofs sich Schönbein ihrer Ansicht an, dafs das Ozon eine allotrope Form des Sauerstoffs sei.

Der zweite Abschnitt behandelt Schönbeins Erfindung des Pergamentpapiers und seine populärste und wichtigste Entdekung, die Schiefshaumwolle, welche im Jahre 1846 gemacht wurde. Schönbein, der sich der Bedeutung des neuen Sprengstoffes als Ersatz für das Schwarzpulver sofort voll bewufst war, wurde dadurch ganz gegen seinen Wunsch und Willen in den Vordergrund des Tagesinteresses gerückt. Aber er erlebte nicht viel Freude an seiner Erfindung. Bald traten Nacherfinder auf, besonders Böttger, mit dem er sich, trotzdem er sich dadurch benachtheiligt fand, zur weiteren Verwerthung verband, und F. J. Otto. Dann kamen die langwierigen und unerquicklichen Verhandlungen mit verschiedenen Staaten, mit Unterhändlern und Fabriken, welche unserem Forscher viel Aufregung und viel Enttäuschungen brachten. Im engsten Zusammenhange mit der Schiefsbaumwolle steht die Erfindung des „Klebäthers“, einer Lösung derselben in Alkohol und Aether, und seine Verwendung bei Wundbehandlung; sie mufs vor Ende des Jahres 1846 gemacht sein, da sie bereits im Februar 1847 in Genf nach einem Briefe Marignacs das Tagesgespräch bildete. Diese Erfindung ist ihm von Amerika aus streitig gemacht worden, wo dieselbe kurz danach ebenfalls gemacht wurde; der heute allgemein gebräuchliche Name Collodium (von κολλώδης, leimartig, klebrig) rührt von einem Amerikaner Gould her.

Der folgende von Herrn E. Thon bearbeitete Abschnitt behandelt die Arbeiten über Nitrification, das Vorkommen und die Bildung von Nitraten und Nitriten, die Umstände, welche dieselbe begünstigen oder hemmen. Diese Reihe von Forschungen entsprang gleich den später zu erwähnenden Untersuchungen über langsame Verbrennung und Oxydation aus dem Bestreben Schönbeins, den inneren Vorgang chemischer Reactionen aufzudecken. Auch diese Arbeiten haben eine Fülle neuer Thatsachen zu Tage gefördert, wozu die von ihm entdeckten, empfindlichen Reactionen auf salpetrige Säure, wie diejenigen mit Jodkaliumstärkekleister ihr grofses Theil beitrugen.

Dann folgen die Arbeiten, welche sich an seine Ansichten über die drei Modificationen des Sauerstoffs anschlossen, den neutralen, indifferenten Sauerstoff und den chemisch polarisirten Sauerstoff, welcher selbst wieder ähnlich der Elektricität in zwei Formen auftrete, dem Ozon und dem Antozon. Dem entsprechend unterschied er auch zwei, ihrer chemischen Natur nach verschiedene Klassen von Superoxyden und Oxyden, die Ozonide und Antozonide; diese Eintheilung ist heute fallen gelassen, ohne dafs indessen die jetzt geltenden Anschauungen immer eine befriedigende Erklärung der Thatsachen ermöglichten. An diese Arbeiten schliefsen sich seine Untersuchungen über langsame Verbrennung und Oxydation, welche ihn dann weiter ins physiologisch-chemische Gebiet führten.

Ein Bericht über die letzten Jahre Schönbeins und seinen Tod schliefst das Ganze. Auch ein ausführliches Namenverzeichnifs ist beigegeben.

Referent kann nur versichern, dafs ihm die Lectüre des überaus fesselnden und anregenden Buches hohen Genufs bereitet hat. Möge dasselbe von recht vielen Fachgenossen gelesen werden! Den Herausgebern aber ist aufrichtiger Dank zu zollen für den grofsen Aufwand an Mühe, mit welchem sie das zerstreute, theilweise recht schwer zugängliche Material gesammelt und zu einem harmonischen Bilde verarbeitet haben. Bi.

R. v. Wettstein: Handbuch der systematischen Botanik. Bd. I. (Leipzig und Wien 1901, Franz Deuticke.)

Verf. will „einen Ueberblick über die Formen des Pflanzenreichs mit besonderer Berücksichtigung unserer Kenntnisse betreffend die phylogenetische Entwickelung desselben bieten“. Diesem Zwecke dient zunächst ein 47 Seiten umfassender, allgemeiner Theil, in dem die Geschichte und Methodik der Pflanzensystematik behandelt und zum Schlufs die Frage der Entstehung neuer Formen eingehend behandelt wird. Im Anschlusse an unsere Berichte über die einschlägigen Arbeiten des Verf. und des Herrn de Vries (vgl. Rdsch 1901, XVI, 318 u. 392) möge hier kurz erwähnt sein, dafs Herr v. Wettstein in diesen seinen neuesten Ausführungen über die betreffenden Fragen [1]) die Mannigfaltigkeit der Ursachen für die Formenneubildung im Pflanzenreiche betont. Er hebt scharf den Unterschied zwischen Organisations- und Anpassungsmerkmalen hervor; erstere können nach seiner Anschauung theils durch Heterogenesis (Mutation), theils durch Kreuzung, theils durch allmähliche Umwandlung von Anpassungsmerkmalen in Organisationsmerkmale verändert werden, während bei der Erwerbung von Anpassungsmerkmalen äufsere Factoren unmittelbar die Anregung geben.

[1]) Eine ausführlichere Darstellung hat Verf. im vorigen Jahre auf der Generalversammlung der deutschen botanischen Gesellschaft (vgl. deren Berichte, Bd. 18, S. 184—200) zum Vortrag gebracht.

In dem dann folgenden speciellen Theile werden bei den einzelnen gröfseren Gruppen die verwandtschaftlichen Beziehuugen erörtert. In der Eintheilung weicht Verf. etwas von der herkömmlichen systematischen Anordnung ab, indem er sieben Pflanzenstämme unterscheidet: Myxophyta, Schizophyta, Zygophyta, Euthallophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Cormophyta. „Die Unterscheidnng dieser siehen Stämme beruht darauf, dafs es derzeit nicht möglich ist, genetische Beziehungeu zwischen den Angehörigen verschiedener Stämme zu erweisen, womit allerdings nicht ausgeschlossen ist, dafs solche existiren; speciell gilt dies vom Stamme IV nnd VI.“ Die ersten sechs Stämme umfassen diejenigen Pflanzengruppen, die man gewöhnlich unter dem Namen Thallophyteu zusammenfafst. Die Pilze bilden (abgesehen von den Myxophyten) die heterotrophen Formen der Schizophyten nnd der Euthallophyten. Die Cormophyten andererseits umfassen die Moose, Farne nnd Blüthenpflanzen.

Der vorliegende Band enthält nur die Systematik der ersten sechs Stämme. Die Klassen, Ordnungen, Reihen, Familien, in deren Anordnung mancherlei Besonderheiten zu bemerken sind, werden scharf gekennzeichnet und zum Theil ausführlicher besprochen; die wichtigeren Einzelformen finden besondere Erwähnung. Die Abbildungen sind ganz vorzüglich und so zahlreich, dafs auf jede Seite des Buches durchschnittlich vier Einzelbilder entfallen. Bei den gröfseren Gruppen ist zudem die wichtigere Literatnr angeführt. F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 6: Geophysik, einschliefslich Meteorologie und Erdmagnetismus.

Erste Sitzung, Montag, den 23. September, nachmittags 2½ Uhr. Vorsitzender Herr von der Stok (de Bilt). Den ersten Vortrag hielt nach der Constituirung der Abtheilung Herr Prof. Dr. v. Neumayer (Hamburg), der nach einigen einleiteudeu Worten das eingesandte Manuscript des verhinderten Herrn Prof. Ad. Schmidt (Gotha): „Aufgabe nnd Eiurichtuug eines erdmagnetischen Recheninstituts“ verlas. Herr Schmidt hat für die Einrichtung einer Centralstelle für die Bearbeitung des erdmagnetischen Beobachtnngsmaterials schon auf zwei Naturforscher-Versammlungen — 1893 in einem Vortrage in Nürnberg, 1894 durch einen von Herrn v. Neumayer vorgelegten Bericht in Wien — zu wirken gesucht. Eine der damals gestellten Aufgaben hat er indessen mit Unterstützung der königlich preufsischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Angriff nehmen können, nämlich eine Zusammenstellung der Beobachtungen der täglichen Variation an zahlreichen Observatorien. Zu einer vollständigen Ausnutzung des werthvollen, erdmagnetischen Beobachtungsmaterials gehören umfangreiche, bis zu einem gewissen Grad mechanische Vorarbeiten, die von den bestehenden Instituten nnd den einzelnen Forschern nicht geleistet werden können. Hier sollte das neu zu gründeude Institut einsetzen, indem es das vorhandene wie das jährlich neu hinzutretende Material planmäfsig möglichst vollständig sammelt und dem neuesten Stand der Wissenschaft entsprechend verarbeitet, um so eine zuverlässige Grundlage für weiter gehende Forschungen zu bieten. Auch für die Praxis wären diese Arbeiten bei dem gewaltigen Aufschwung des Seeverkehrs von gröfster Bedeutung, da die höheren Anforderungen, die mit der gesteigerten Geschwindigkeit an die Navigirung gestellt werden, auch eine genauere Festlegung des Kompafskurses fordern, eine Aufgabe, die bei den eisenreichen Schiffen nur mit Hülfe der Kenntuifs aller Elemente des Erdmagnetismus zu lösen ist. Das geforderte Institut würde hier durch Vorausconstruction von Karten, Auskunftsertheilung u. s. w. der Praxis gute Dienste leisten, die die pecuniären Opfer schon allein aufwiegen dürfteu. Die wissenschaftliche Aufgabe des Instituts würde uach dem Material in zwei Haupttheile zerfallen, von denen der eine sich auf den mittleren magnetischen Zustand der Erde, der andere auf die Variationsbeobachtungen bezöge. Der erste Theil (aus Landesaufnahmen und einzelnen Messungen zusammeugesetzt) wäre zur Ermittelung der Säcular-Variation, zur Feststellung nnd kartographischen Darstellung der Vertheilung der erdmagnetischen Elemente für bestimmte Epochen zu verwenden. Hierbei liefsen sich die Stellen der Erde bestimmen, wo Neubestimmungen besonders dringend nöthig sind. An diese Arbeiten schliefsen sich fortlaufende Potentialberechnuugen, Prüfung der Abweichungen zwischen Beobachtung und Theorie bei Zugrundelegung eines Potentials, sowie umfassende Bearbeitungen eingehend vermessener Störuugsgebiete. Aus dem Material der Variationsbeobachtnngen wären Zusammenstellungen über sämmtliche Observatorien zunächst nach Monatsmitteln des täglichen Ganges der Elemente in Stundenwerthen und in trigonometrischen Reihen zu liefern sowie Durcharbeitungeu nach anderen (besonders auch lunaren) Perioden. Soweit möglich sollten auch Ableitungen des Potentials der betreffenden Variationen versucht werden. Hierzu käme die Untersuchung von Störungs- und sonstigen Simultanbeobachtungen. Weitere Aufgaben würde der Fortschritt der Wissenschaft (z. B. Zusammenhang zwischen Meteorologie und Erdmagnetismus) reichlich ergeben. Dies zur Charakterisirung des gewünschten Institutes. Möge diesen Wünschen in nicht allzu ferner Zeit Erfüllung werden! — Nach dem eiumüthigen Beifall der Versammlung zu diesen Ausführungen betheiligen sich an der Discussion die Herren A. Nippoldt, van der Stok, v. Neumayer. — Im zweiten Vortrag: „Kurzer Ueberblick über die Thatsachen und Theorien auf dem Gebiete der atmosphärischen Polarisation“ gab Herr Dr. Chr. Jensen (Hamburg) ein ziemlich ausführliches Referat, I. Thatsachen. 1) Nach H. Becquerel (1880) fällt die Polarisatiousebene i. a. nicht mit der Ebene durch Sonne, Visirpunkt und Auge zusammen, wie man seit Arago (1809) angenommen hat. Diese Verdrehung der Polarisationsebene ist aus der Einwirkung des Erdmagnetismus erklärbar. 2) Brewster fand die Polarisation 90° von der Sonne am gröfsten, und zwar bei untergehender Sonne im Horizont noch gröfser als im Zenith. Rubenson (1859—1862) fand das Maximum der Polarisation im Sonnenvertical im Durchschnitt etwas mehr als 90° von der Sonne entfernt; im täglichen Verlauf hatte die Polarisation im Maximalpunkt ein Minimum um Mittag, und die tägliche Amplitude der maximalen Polarisation ergab sich im Sommer gröfser als im Winter. Referent beobachtete die Polarisation stets im Zenith und fand unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der Polarisationsgröfse im Zenith von der Sonnenhöhe Resultate, die qualitativ mit denjenigen Rubensons übereinstimmten; die tägliche Amplitude ergab sich aber erheblich kleiner als bei Rubenson. 3) Von den neutralen Punkten liegt der Aragos 20°—30° über dem Gegeupunkt der Sonne, der Babinets über und der Brewsters unter der tiefstehenden Sonue. Busch und Cornu erkannten die Vergröfserung der Abstände der neutralen Punkte von der Sonne resp. ihrem Gegenpunkt zur Zeit der starken Trübung der Atmosphäre (Krakatoa). Von 1886—1899 zeigen nach Busch die Sonnenfleckenhäufigkeit und die Gröfse der genannten Abstände einen parallelen Gang (Maximum 1893, Minimum 1889); denselben Gaug zeigt die Intensität des Purpurlichtes der Abenddämmerung. II. Theorie. Die sehr eingehenden Darlegungen der Theorie seitens des Refereuten können hier nur sehr kurz zusammengefafst werden. Die Auffassung Brückes, der zuerst das Himmelsblau als ein Analogon zu den Erscheinungen in trüben Medien hinstellte, wurde von Clausius als hinfällig erklärt, wenn man die trübenden Partikeln nicht so klein annehmen wolle, dafs die gewöhulichen Reflexions- und Brechungsgesetze nicht mehr anwendbar wären. Das mufs aber in der That angenommen werden. Tyndall stellte experimentell Wolken aus so feinen Partikelchen her, dafs er das Himmelsblau, die atmosphärische Polarisation und die neutralen Punkte im Laboratorium nachmachte. Lord Rayleigh zeigte 1870, dafs unter der Annahme lichtzerstreuender Theilchen, die klein im Vergleich zur Lichtwellenlänge sind, die Intensität des zerstreuten Lichtes umgekehrt proportional der vierten Poteuz der Welleulänge sei, dafs das zerstreute Licht polarisirt sein müsse und das Maximnm der Polarisation unter einem

Winkel von 90° gegeu deu einfallenden Lichtstrahl erscheine. Dies Gesetz wurde ven Vogel, Crova und Zettwuch experimentell geprüft. Die Abweichungen liegen wohl darin, dafs dic Atmosphäre kein ideales trübes Medium ist. Pernter stellte trübe Medien verschiedeuer Vollkommeubeit durch Zusatz von alkoholischer Mastixlösung zu Wasser her, die ihm alle Farben vou Himmelsblau zu Milchweifs gaben. Die Theorie Springs, der das Himmelsblau als Eigenfarbe auffafste, widerlegte Pernter, indem er Springs Versuebe am Himmelslicht mit seiuen trüben Mediеu vollständig nachmachte. Bei seinen trübeu Medien fand Pernter die Polarisation um so schwächer, je gröfsere störende Partikeln darin siud; so erklärt sich das tägliche Minimum der Himmelspolarisation aus der stärkereu Condeusatiou um Mittag, die sieb auch iu dem Minimum der Sonnenscheiudauer um diese Zeit (nach Helmutb König) manifestirt. Bei Himmelslicbt wie bei seinen Mastixlösungen war nach Pernter die Vertheilung der Polarisationsgröfse im Spectrum in gleicher Weise abhängig vom Gesammtfarbenton. Bei hohen Concentrationen überwog die Polarisation im Roth. Siud aber gröfsere trübende Partikelchen reichlich vorhanden, so ist umgekehrt die Polarisation kurzwelligen Lichtes gröfser. Bei der Verfolgung dieses Phäuomens fand Pernter das merkwürdige Resultat, dafs die Polarisationsgröfse mit der Lichtintensität abuimmt. Bei Mastixemulsionen erscbien das Maximum der Polarisation für Roth unter Ablenkungswinkeln vou nahe 90°, für violet aber wich der Wiukel bis zu 7° vou dieser Gröfse ab. Zum Schlufs wies der Referent auf die Bedeutung der Polarisationsbeobacbtungen für die praktische Meteorologie bin. An der Discussion hetheiligten sich die Herreu: Sprung (Potsdam), Busch (Arnsberg), v. Neumayer (Hamburg), Köppen (Hamburg), vau der Stok (de Bilt), Maurer (Hamburg). Maurer.

Zweite Sitzung, Dienstag, deu 24. September, 9 Uhr vormittags. Vorsitzender Herr Sprung (Potsdam). Herr Prof. G. v. Neumayer (Hamburg): „Unsere Forschungen auf dem Gebiete des Erdmagnetismus iunerhalb der Polarregionen und deren Einflufs auf die Entwickelung theoretischer Untersuchungen.“ Der Vortrag knüpft an den auf dem XIII. Geographentag in Breslau iu diesem Jahre gehaltenen Vortrag über neuere Uutersuchungen der erdmagnetischen Verhältnisse in den Polarregionen an; besonderen Anlafs gab die nähere Prüfuug der Ergebnisse der Nansenschen Expedition, die es möglich erscheinen liefs, aufgrund des vorhandenen Materials einen bedeutenden Schritt in der Erkenntnifs des Wesens der erdmagnetischen Erscheinungen voran zu thun. Wenngleich schon früher in hoheu nördlichen und südlichen Breiten vortrefflicbe magnetische Arbeiten ausgeführt wordeu sind, wobei besonders diejenigen von Sir James Ross hervorzuheben sind, so kann docb behauptet werden, dafs bisher der Nordpol kaum zu einer anderen Zeit von so ausgedehnten und gediegenen Beobachtungen, die sich von den neusibirischen Inseln bis nach Spitzbergen und zum 86.° nördl. Breite erstrecken, erschlossen worden ist; den Umfang der Nansenschen Beobacbtungen zeigen die aufgrund dieser vom Vortragenden entworfenen Linien erdmagnetischer Elemente, wie der Vortragende an Kartcn darlegt. Da die Constanten des Apparats genau bestimmt wareu, die Beobachtungen die drei erdmagnetischen Elemente umfassen und die Reduction auf eine Normalepoche möglich sein dürfte, so besitzen die Beobachtungen von Scott Hansen eine ganz hervorragende Bedeutung. Zu diesen Arbeiten treten noch aus der neueren Zeit die ebenfalls mit Apparaten von genau bestimmten Constanteu gewonnenen Beobachtungen der Belgischen Expedition 1898/99 und die der Englischen Expedition unter Borchgrevink im hohen Süden, bis 71° südl. Breite, hinzu, doch sind leider mit Ausnabme weniger Beobachtungen der Inclination jenseits 45° südl. Breite keine zuverlässigen Werthe bekannt geworden. Infolge der Arbeiten von van Bemmelen und derer des Vortragenden scheint sich die Möglichkeit zu ergeben, mit Aussicht auf Erfolg eine Neuberechnung des erdmagnetischen Potentials vorzunehmen, wobei die Heranziehung der Berechnungeu von A. Schmidt von besonderer Bedeutung sein würde. Die Frage, ob das erdmagnetische Potential unter Benutzung der neueren Beobachtungen wiederum für den frühereu Normalpunkt 1885.0 oder jetzt für 1895.0 zu berechuen sei, dürfte, aufgrund vorliegender Besprechung mit Herrn Schmidt zu Gunsten des letzten Termins zu beantworten seiu, iu Ansehuug der Unsicherheit der Säcularänderung; dabei ist der Umstand entscheidend, dafs für die Nordpolarregiou iu diesem Falle jede Correction für Säcularänderung fortfallen könne, uud auch die receuten Beobachtungen aus autarktischen Regioneu uoch bis zu einem gewissen Grad als zuverlässig zu erachten seien. Von früheren Berechnungen des erdmagnetischen Potentials liegen vor: 1. die von Gauss für 1830 obne strenge Reduction und mit Benutzung der erdmagnetischen Elemeute der Schnittpunkte vou 7 Breiteuparallelen mit 12 äquid. Meridiauen ausgeführt, 2. die von Erman und Petersen Ende der secbziger Jahre vorigeu Jahrhunderts für 1829 uuter Benutzuug der magnetischen Elemeute der Schnittpunkte von 10 Breiten- uud 9 äquid. Läugenkreisen, 3. die von Quintus Icilius für 1880 unter Beuutzuug der Elemente gleicher Schnittpunkte wie Gauss, und 4. die von Neumayer für 1885.0 unter Verwenduug der erdmagnetischen Elemente von 1800 Scbnittpunkten, wobei besouders auch die Arbeiten der oceanischen Forschungsreisen des Challenger und der Gazelle mit beuutzt wurden. Zu erwähuen sind noch die Arbeiten von Adams und von H. Fritsche, der ebenfalls die Gaussschen Coefficieuteu für 1885.0 berechnete. Die im Anschlufs an die Berechnung von Neumayer durcbgeführte Bearbeitung der Unterschiede zwischeu Recbuuug und Beobachtung gab in hohem Grade Anregung zur Ausdehnung und Vervollständigung der magnetischeu Beobachtung und liefs besouders gediegene Beobachtungen in Polarregionen für die Förderuug der Theorie nothwendig erscbeiuen. Die Beobachtuugen der Nansenschen wie der belgischen Expedition zeigen im allgemeinen eine recht gute Uebereinstimmung mit deu vom Vortragendeu bereits für 1895.0 construirten erdmagnetischen Karten und erhöhen dadurch das Vertrauen zu der zugrunde gelegten Säcularänderung. Zugleich aber erhöht sicb die Aussicht auf deu Erfolg der Berecbnuug des erdmagnetischen Potentials für 1895.0 auf Grundlage der genannten erdmagnetischen Karten uud der geuannteu Polarbeobachtungen, zu denen die auf Spitzbergen durch die schwedische Gradmessungs-Expedition, die in den nördlichen Gebieten von Nordamerika, die an der Südspitze Amerikas (Orange-Bai) 1882/83 und auf Süd-Georgien ausgeführten Beobachtuugen, wie die noch von Southern Cross im Osteu des antarktischeu Gebietes von Borcbgrevink zu erwartenden Resultate ergäuzend hinzutreten. Für die Neuberechnung des Potentials dürften sicb die vom Vortragenden bei Gelegeuheit seiner genannten, frühereu Rechnung ausgeführte Berechnung des Potentials der Polar-Calotte und die Ausdehnung der Rechnung auf Glieder 5. und tbeilweise 6. Ordnuug von besonderem Werthe erweisen. Die Untersuchung soll sich über die Elemente der Schnittpunkte von 17 Breitenkreisen auf jeder Seite des Aequators mit 36 äquidistanten Längenkreisen, also 612 Schnittpunkte, unter Einschlufs der Polar-Calotte, erstrecken. Eine Vereinfachung der Rechnung gegeu früher wird durch Einführung der Methode von Franz Neumauu ermöglicht werden. Die Resultate der neuen Potentialberechnung sollen noch vor der Rückkehr der antarktischen Expeditionen zur Veröffentlicbung gelangen. Der aufserordentliche Umfang der hierzu erforderlichen Arbeiten rechtfertigt die Forderung der Errichtung eines iuteruationaleu Recheninstitutes für erdmagnetische Forschung, wie in ähnlicher Weise für interuationale geodätische Arbeiten schon seit Jahren gesorgt ist. Solche für die Entwickelung der erdmagnetischen Wissenschaft uubedingt erforderlichen Arbeiten der privaten Thätigkeit zu überlassen, mufs unbillig erscheinen. Die Entscheidung der Frage über die Bewegung der erdmagnetischen Axe im Sinne der Gauss scben Theorie, wie sie jüngst von vau Bemmeleu behandelt worden ist, wird möglicherweise das Wesen des Erdmagnetismus erhellen und scheint nicht minder wichtig wie beispielsweise die geodätischen Forschungen nach den Grundursachen der Schwankungen der terrestrischen Erdaxe. — Herr W. Krebs (Barr i. Els.): „Nothwendigkeit und leichte Ausführuug fliegender Grundwasser-Aufnabmen.“ An Stelle der gewöhnlicheu Bestimmung der Speisung von Seeu, Bächen und Flüssen aus ihren Einzugsgebieteu nach orographischen Wasserscheiden sollte, wegeu der unzureichenden Genauigkeit dieses Verfahrens, durch

hydrologische Aufnahmen das Gefälle der mit einander communicirenden Grundwasser festgestellt werden. Die Nothwendigkeit der Ersetzung der orographischeu Wasserscheideu durch die wirklichen hydrologischen Verhältnisse läfst sich bereits für kleinere Gebiete aus vorhandenen geologischen Aufnahmeu nachweisen. So besteht zwischen der Elbe und der unteren Gottleuba überhaupt keine Wasserscheide, iudem die auf dem Osthang des Gottleuba-Thals fallendeu Niederschläge in durchlässigen Schichten der trenneuden pirnaischen Ebene der Elbe unterirdisch zusickern. Nicht so einfach erklären sich die hier uud da auftreteuden Wasserversetzungen aus einem Flufsgebiet in das audere, wie die von Peuck demonstrirte Anzapfuug der oberen Donau durch die dem Bodensee und damit dem Rheingebiet zufliefsende Aach. Die einheitliche Aufuahme der Grundwasserverhältnisse ist ohne grofse Mittel ins Werk zu setzen. Diese zur Zeit noch über deu meisteu Gebieten unerforschten Verhältnisse könuen schon durch fliegende Aufnahmen in sehr nutzbringender Weise klargelegt werden durch die Benutzung von Brunnen, die der uugestörten Messung zur Verfügung steheu. Derartige fliegende Aufnahmen hat der Vortrageude iu Altona, Hamburg und Wandsbeck wie in verschiedenen auderen Grofsstadtgebieten ausgeführt; die erstere Aufuahme hat späterhiu ihre Bestätigung durch jahrelang fortgeführte weit ausführlichere Untersuchungen erhalten, wie auch die gefolgerteu hodenhygienischen Einflüsse keinen wesentlichen Widerspruch erfahren haben. Solche fliegendeu Aufnahmen sind besonders leicht auszuführen, wo durch Einführung ceutraler Wasserversorgung Brunnen für die Grundwassermessung verfügbar sind. Vielfach würdeu örtliche Aufuahmen an einander angeschlossen uud zu einer mehr oder weniger ausgedehnteu Landesaufuahme ergänzt werdeu könneu. — Herr M. Möller (Braunschweig): „Witterungsbeobachtuugen in Braunschweig seit 1893.“ Es müsseu die Eigenarten in der Witteruugsentwickelung einzelner Gegeudeu durch fortlaufeude, übersichtliche Aufzeichnungen festgelegt werden, um später thunlichst schnell uud vollständig eiue Wetterproguose aufgrund des von der deutschen Seewarte gelieferten Beobachtungsmaterials zu ermöglichen. Aus diesem Grunde hat der Vortragende die von ihm seit 1893 in Braunschweig augestellten, umfangreichen meteorologischen Beobachtungen in einer besonderen übersichtlichen Weise dargestellt, wovon die vorgelegten Beobachtungen aus dem Jahre 1900 Zeuguifs ablegen. Die Darstellungsweise ermöglicht es, sich rasch über den Witterungscharakter einer Zeit zu orientireu. Auf einem Papierstreifen von 65 cm Länge findet sich die Witteruug von 14 Tagen fortlaufeud eingezeichuet, und zwar nach den Tageszeiten geschieden, übersichtliche Augaben über heiteren Himmel, Regen (auch nach seiner Stärke), Schnee, Verlauf des Luftdruckes, Totalbewölkung, Menge und Zugrichtung der verschiedenen Wolkeuarten, Nebel und Wind, Vertheilung des Gewölks auf die verschiedeneu Theile des Himmels; daneben die Stellung der Sonne und des Mondes. — Herr J. Schubert (Eberswalde): „Zur Ermitteluug der Luftfeuchtigkeit durch Psychrometer.“ Für das von dem Vortragenden beschriebene Schleuder-Psychrometer mit Strahlungsschutz ist für einen mittleren Luftdruck vou 755 mm die Formel $a = s^1 - 0{,}54\ (t - t^1)$ zur Berechuung der absoluten Feuchtigkeit durch Vergleich mit dem Psychrometer bestimmt worden. Der Vortragende legt ein nach seiuen Angabeu construirtes Registririnstrument vor, das, dem von Richard nachgebildet, aus einem trockenen uud feuchten Thermometer besteht. Wenn die beiden Registrirthermometer richtig eingestellt siud, so werden die absolute und die relative Feuchtigkeit aus den uncorrigirten Ablesungen mittelst der gewöhnlichen Tafeln bestimmt. Diese registrirten Werthe werdeu dann an zwei bis drei täglich beobachtete Werthe durch lineare Interpolation von Termin zu Termin augeschlossen. Beide Instrumente werden von R. Fuess in Steglitz bei Berlin geliefert. — Discussion: Spruug (Potsdam): Zur Zeit ziehe man registrirende Haarhygrometer vor, Iustrumente nach Art des vorgelegten seien bereits früher häufig beuutzt worden, sie seien zur Zeit noch hauptsächlich in Skandinavien in Auwendung; das Instrument köune wohl zu absoluten Messungen dieuen. Schubert (Eberswalde) will alle Registrirapparate nur zu relativen Messungen benutzt wisseu und die Angaben seines Instruments besonders durch ein Assmannsches Aspirations-Psychrometer kontrollirt haben; nach seinen Untersuchungen verdienten Haarhygrometer kein Vertrauen. Köppen (Hamburg) bemerkt, es sei merkwürdig, dafs die Acten über Hygrometer-Vergleichungen noch nicht abgeschlossen seien; für die russischen und Polarbeobachtungen seien die Schwierigkeiten noch lange nicht gelöst. Sprung befürwortet die Anwendung von Haarhygrometern im Winter und empfiehlt zu ihrer Kontrolle vergleichende, absolute Messungen bei mäfsiger Kälte, etwa — 5°. Schubert weist auf die mögliche Kontrolle bei 100% Feuchtigkeit hin, die häufig die Unvollkommenheit der Haarhygrometer darlege. — Herr Ladislaus Satke (Tarnopol): „Ueber Wolken, insbesondere Cirren.“ Dreijährige Wolkenbeobachtungeu in Tarnopol weisen darauf hin, dafs der Wind in jeder Wolkeuschicht eine tägliche uud jährliche Periode der Richtung und Geschwindigkeit hat und dafs die Ostwinde keiue grofse Höhe erreichen. Das Erscheineu der Cirreu kann nicht zur Regenprognose dienen, da sie häufiger als Niederschlagstage eintreten. Auch ihre Zugrichtung besitzt keine Bedeutuug für die Wetterproguose, da Niederschlagstage uud schönes Wetter folgeu, gleichgültig, ob die Cirren aus einem Gebiete hoheu oder niedrigen Druckes ziehen. Bedeutung kommt aber ihrer Geschwindigkeit zu: am nächstfolgenden Tage können wir mit 71 bis 82% Wahrscheinlichkeit schönes Wetter erwarten, wenn ihre Geschwindigkeit weniger als 20 m pro Secunde und mit 61% Wahrscheiulichkeit Regen, weuu diese 60 m pro Secunde übersteigt. Die gleichen Erfahrungssätze gelteu für das Auftreten der Cirren in geradlinigen Streifen; diese sind im Herbst und Frühjahr weit häufiger als in den übrigen Jahreszeiten. Weun der Oberflächenwind mit dem Zuge der Cirren übereinstimmt, so ist am nächstfolgenden Tage ebenfalls Regen wahrscheinlich. Das Auftreten der Rofsschweife gestattet nach den Beobachtungen vou Tarnopol keine Prognose auf starke Winde. Ihr Zug aus SE, S oder NW läfst dagegen mit einiger Wahrscheinlichkeit schönes Wetter erwarten; war der Kopf der Rofsschweife gegen das Luftdruckmaximum gerichtet, so folgte iu 83% der Fälle am folgendeu Tage trockeues Wetter. Die Polarbauden erscheinen nur über einem Luftdruckmaximum uud gestatten ebenfalls keine Schlüsse auf das folgende Wetter. — Herr J. H. L. Flögel (Ahrensburg): „Ueher Variometerbeobachtungen und eine handliche Form des Variometers.“ An dem vou v. Hefuer-Alteneck vor fuuf Jahren erfundenen Apparat hat der Vortragende die Verbesseruug angebracht, dafs 1. au Stelle des als Indicator dienenden, gefärbten Petroleum-Tropfens ein solcher von Benzin, mit Alkanna gefärbt, benutzt wird, da jener Tropfen dickflüssig wurde und Farbstoff absetzte; 2. über die zarte Spitze des kurzeu Rohres ein mit Wattepfropfen verschlossenes Glasrohr zum Schutz gegen das Eindringen von Flüssigkeit in diese Oeffnung gestülpt wurde, und 3. das Instrumeut zum Schutz gegen Beschädiguug und Staub in eiuen Kasten eingeschlossen wurde, der eine seitliche Klappe hatte, um verschiedene von Zeit zu Zeit erforderliche Mauipulationen vorzuuehmen. Der in dieser Weise verbesserte Apparat zeigte bei uugleich gröfserer Empfindlichkeit währeud der dreijährigen Beobachtungen, über die berichtet wird, keine Störuugen. Als von bisherigen Beobachtungen mit dem Apparat besonders abweichend ist hervorzuheben: 1. Das Iustrumeut läfst deutliche Wellenbeweguugen nicht erkenneu; regulärer Wechsel von Steigeu und Fallen oder auch eiue Superposition zweier Wellensysteme siud nicbt in Erscheinung getreten. 2. Beim Heranziehen eines Gewitters, meist jedoch erst bei seinem Erscheinen am Horizont oder nach Eintritt des ersten Douners zeigt die Wauderung des Tropfens die Druckzunahme, entsprechend der sogenaunten Gewitternase der Barographencurven an, uud der Tropfen blieb oft länger als 15 Minuten in der äufsersten Lage verharreud; überschreitet das Gewitter den Ort, so tritt zur Zeit der gröfsten Intensität uud des Regenfalls ein Zurückgang auf Null oder ein Schwanken um diese Lage ein, und nach Ueberschreitung des Zeniths eilt der Tropfen, oft rasch, nach der entgegeugesetzten Seite, zuweilen so schnell, dafs er aus der Glasröhre herausgeschleudert wird. 3. Die gleiche, uur schwächere Wirkung üben Frühjahrsböen aus, auch wenn die Böeuwolke nur einen kleinen Theil des Him-

mels einnimmt oder die Böe nur seitlich vom Orte vorüberschreitet. Diese Erscheinung verläuft dabei entgegengesetzt, wie sie durch eine ansaugende Wirkung hervorgerufen werden müfste. 4. Allgemein stürmisches Wetter ruft Wanderung des Tropfens nach beiden Seiten hervor; ein Zusammenhang mit den einzelnen Windstöfsen konnte jedoch nicht festgestellt werden, hierzu bedürfte es besonderer Registrirungen. 5. Die tägliche Barometerschwankung tritt bei dem Instrument nur bei ziemlich heiterem Wetter theilweise in Erscheinung. 6. Die Ursache der kleinen vom Variometer angezeigten Druckschwankungen lassen sich nicht auf kleine Temperaturschwankungen zurückführen. 7. Der Vortragende bezweifelt die von Rosenbach vermuthete physiologische Wirkung. Wenn auch das Variometer einige Beobachtungen mit dem Barographen zu ersetzen vermag und gewissermafsen als ein Mikroskop am Barometer bezeichnet werden könnte, so ist doch zu beachten, dafs die von ihm gelieferten Curven mit Barographencurven nicht verglichen werden können, indem schnell eintretende Aenderungen durch das Variometer mit aufserordentlicher Vergröfserung angezeigt werden, während langsame Aenderungen gar nicht in Erscheinung treten. Jedes Variometer stellt sich als ein Individuum dar; da seine Angaben von dem Verhältnifs der beiden Oeffnungen der Glasröhren abhängen, so ist es sehr schwer, zwei genau gleiche Apparate zu construiren. Durch genaue Bestimmung der Constanten dürften aber vergleichbare Curven erzielt werden können. Eine Vergleichung der Curven des Barographen mit denen des Variometers zur Zeit von Gewittern oder Stürmen dürfte zu manchen werthvollen Folgerungen führen können. Grossmann.

Dritte Sitzung, Dienstag, den 24. September, nachmittags 3¼ Uhr. Vorsitzender Herr Schubert (Eberswalde). Den ersten Vortrag hielt Herr Schubert über das Thema: „Der Wärmeaustausch im festen Erdboden, in Gewässern und in der Atmosphäre.“ Für den festen Erdboden stellt, wenn c die specifische Wärme, ϑ die Temperatur, h den Abstand von der Erdoberfläche und H eine Tiefe, in der die Temperaturschwankungen verschwinden, bedeuten, das Integral $u = \int_0^H c\vartheta\, dh$ die Wärmemenge vor, die dem Boden per Flächeneinheit zugeführt wird, während die Temperatur von 0 bis zum Werth ϑ wächst. Für Wasser gilt dieselbe Formel, nur ist $c = 1$ zu setzen. Für Luft erhält man (auch nach W. v. Bezold) $u = \int_0^H \varrho \,.\, c_p dh$, wo ϱ die Dichte und c_p die specifische Wärme bei constantem Druck bedeutet. Der Unterschied zwischen dem Maximum und dem Minimum von u giebt den jährlichen resp. den täglichen „Wärmeaustausch“. Werthe dieser Gröfse hat der Vortragende für Finnland (nach Homén), für die Ostsee (bis 55 m Tiefe) und die Nordsee (bis 200 m Tiefe, nach Petterson) zusammengestellt mit selbstberechneten Werthen für fünf dänische Ostseestationen (Beobachtungen im Segelhandbuch der deutschen Seewarte für die Ostsee), für den Hintersee in Westpreufsen und für Eberswalde. Er fand:

Wärmeaustausch in $\frac{\text{Gramm-Calorien}}{\text{Quadratcentimeter}}$

Localitäten, geordnet nach der Wärmeaufnahmefähigkeit	Täglicher Wärmeaustausch			Jährlicher Wärmeaustausch
	Finnland Aug. bis Sept. 1892	Finnland Aug. bis Oct. 1896	Eberswalde Juni 1879	Eberswalde 1876 bis 1890
Moorboden mit Nadelwald	15	—	—	—
Sandboden mit Nadelwald	21	—	24	1290
Moorwiese	43	33	—	—
Sandboden	80	65	62	1850
Granitfels	—	134	—	—
Luft	—	—	—	2800
Hintersee (24 m tief)	—	—	—	28000
Ostsee (Petterson)	—	—	—	45000
Fünf dänische Ostseestationen	—	—	—	46000
Nordsee	—	—	—	70000

Der jährliche Wärmeaustausch der Gewässer ist viel gröfser als der der Luft und noch viel gröfer als der des Landes.

Zu- (+) und abgeführte (—) Wärmemengen in $\frac{\text{Gramm-Calorien}}{\text{Quadratcentimeter}}$

	Boden	Luft	Wasser
Januar	— 280	— 340	— 4400
Februar	— 170	— 120	— 900
März	40	240	2700
April	310	640	7400
Mai	470	840	11700
Juni	450	720	13300
Juli	330	300	8300
August	130	— 200	800
September	— 130	— 520	— 6600
October	— 340	— 600	— 12000
November	— 430	— 520	— 11700
December	— 380	— 440	— 8600

Maximum und Minimum des Wärmegehaltes treten also im Boden etwas später als in Luft und Wasser ein. Die gröfste Wärmeaufnahme ist im Mai und Juni, die gröfste Abgabe im October und November zu finden. Die colossale Wärmeabgabe des Wassers im October und November verlangsamt die Abkühlung der Luft und des Landes, wie es auch der starke Ueberschufs der Temperatur der Meeresoberfläche über die der Luft in diesen Monaten (ca. 2°) erläutert. — Es schlofs sich an diesen Vortrag eine Discussion zwischen dem Vortragenden und Herrn Prof. Köppen (Hamburg) über den Zeitpunkt der jährlichen Extremwerthe der Temperatur und des Wärmegehalts und die Erklärung dieses jährlichen Ganges. — Den zweiten Vortrag hielt Herr van Bebber (Hamburg) „über den gegenwärtigen Stand der Wettertelegraphie“. Er zeigte, dafs das in Amerika eingeführte Circuitsystem in Europa wegen der Differenz von Ruhestrom und Arbeitsstrom kaum durchführbar sei, wie auch die Zersplitterung Europas unter viele Regierungen grofse Schwierigkeiten bereitet habe. Ein Radialsystem mit Hamburg als Centrale sei durchgeführt, welches dem amerikanischen, was die Beschleunigung anbetrifft, in keiner Weise nachsteht. Das System erstreckt sich gegenwärtig auf Skandinavien, Dänemark und Niederlande, die britischen Inseln, Frankreich, Italien und Oesterreich-Ungarn. Dabei beschränkt sich das System zunächst noch auf den Morgendienst. Abänderungen in der Form der Wetterdepesche war der Vortragende nicht zugeneigt. Man könnte höchstens die Zehntel der Temperatur sparen, die des Barometerstandes wären für die tiefgelegenen Stationen von entscheidender Bedeutung. —

Damit waren die Sitzungen der Abtheilung erledigt. Am 27. demonstrirte Herr Köppen (Hamburg) die Einrichtung der meteorologischen Drachenstation der deutschen Seewarte. Maurer.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 30. September. J. Boussinesq: Problème de la dissipation, en tous sens, de la chaleur, dans un mur épais à face rayonnante. — Berthelot et G. André: Remarques sur la formation des acides dans les végétaux. — L. Troost préseute à l'Académie la treizième édition de son „Traité élémentaire de Chimie“. — Émile Rivière: Sur les dessins gravés et peints à l'époque paléolithique sur les parois de la grotte de la Mouthe (Dordogne). — Le Secrétaire perpétuel signale divers Ouvrages de M. V. Uckermanu et de M. Alex. Wernicke. — Paul J. Suchar: Sur les équations différentielles linéaires de second ordre à coëfficients algébriques. — A. Petot: Sur l'état variable des courants. — De Forcrand: Calcul de la chaleur de volatilisation et de la chaleur de fusion de quelques éléments. — Léo Vignon et F. Gerin: Nitromannite et nitrocellulose. — Julius Gnezda: La formation d'un dérivé isotonique de l'albumine. — E. L. Bouvier: Sur la réproduction et le développement du Peripatopsis Blainvillei. — Armand Billard: De la stolonisation chez les Hydroïdes. — C. Eg. Bertand et F. Cornaille: Les pièces libéroligneuses élémentaires du stipe et de la fronde des Filicinées actuelles: I. Le

faisceau bipolaire et le divergeaut. — G. Pouchet: Sur la localisation et la dissémination de l'antimoine dans l'organisme. — C. G. Huc adresse des „Recherches théoriques sur l'existence, l'origine et l'utilisation de l'énergie, et les variations de son action mécanique." — Védie adresse un complément à sa Note précédente: „Sur un corollaire de la théorie des maxima et minima magnétiques et caloriques, dus aux radiations solaires."

Vermischtes.

Nachdem Rutherford gefunden, dafs Luft, die über Thoroxyd geleitet ist, die Eigenschaft besitzt, andere Körper vorübergehend radioactiv zu machen (Rdsch. XV, 1900, 139, 240), und nachdem Dorn sowohl wie Curie und Debierne (Rdsch. XVI, 278, 305) dieselben Erscheinungen an Radiumpräparaten beobachtet hatten, stellten sich die Herren J. Elster und H. Geitel die Aufgabe, zu untersuchen, ob die atmosphärische Luft, welche auch ohne Mitwirkung dieser Substanzen (entladende und andere) Eigenschaften besitzt, welche den durch die Berührung mit radioactiven Körpern veränderten Gasen in verstärktem Mafse zukommen, imstande sei, auf andere Körper inducirend zu wirken. Der Nachweis einer solchen inducirenden Wirkung wurde in der Weise geführt, dafs die normale Zerstreuung der beiden Elektricitäten eine wesentliche Steigerung erfuhr, wenn ein Körper, der vorher negativ geladen worden war und den „Emanationen" der radioactiven Körper, oder der gewöhnlichen atmosphärischen Luft exponirt gewesen, in die Nähe gebracht wurde, während ein positiv geladener keine Steigerung der Zerstreuung zeigte. Das Ergebnifs der Versuche war ein positives; die Herren Elster und Geitel fanden, dafs „die natürliche atmosphärische Luft die Eigenschaft hat, negativ geladene Körper beliebiger Art, mit denen sie in Berührung kommt, vorübergehend radioactiv zu machen. Benutzt man die von Rutherford eingeführte Bezeichnung der Emanation radioactiver Stoffe für ihre Eigenschaft, die sie umgebenden Gase nicht nur leitend, sondern selbst radioactiv zu machen, so mufs man die Existenz einer solchen Emanation — nach einer soeben erschienenen Publication Rutherfords (Rdsch. XVI, 343) vielleicht eines radioactiven Gases — in der Atmosphäre annehmen". (Physikalische Zeitschrift. 1901, Jahrg. II, S. 590—593.)

Dafs die Wand der Harnblase für die in der Blase normal enthaltene Lösung undurchgängig ist, war a priori anzunehmen und ist von einer Anzahl von Beobachtern durch Experimente, welche die Undurchlässigkeit der unverletzten Blasenwand ergeben hatten, gestützt worden; einige Beobachter hatten aber im Gegensatz zu diesen ein starkes Resorptionsvermögen der Harnblase gefunden. Zur Aufklärung dieser Widersprüche hat Herr Otto Cohnheim Experimente an Kaninchen angestellt, denen er in die mit möglichster Schonung von den Nieren isolirte Harnblase, nach der Entleerung und Ausspülung, mäfsige Mengen verschiedener Lösungen mit dem Katheter einführte. Nach 1½ bis 15 Stunden wurde die Blase mit dem Katheter wieder entleert und die erhaltene Flüssigkeit titrirt. Zu den Versuchen wurden verschieden concentrirte Lösungen von Traubenzucker verwendet, denen geringe Mengen Chlornatrium zugesetzt war. In allen Fällen blieb die Lösung unverändert, eine Resorption war nicht eingetreten. Als aber der Zuckerlösung Fluornatrium zugesetzt wurde, welches bekanntlich auf die Epithelzellen giftig wirkt, so änderte sich die Flüssigkeitsmenge je nach ihrem Concentrationsverhältnifs zum Blute, und die absolute Menge des Zuckers hatte abgenommen. Das Gleiche wurde beobachtet, wenn der Druck der Flüssigkeit zu grofs genommen, oder sonst durch eine Verletzung die Intactheit der Epitheldecke gestört war. Mit diesem Ergebnifs, dafs die unverletzte Wand der Harnblase undurchlässig ist, und nur, wenn das Epithel mechanisch oder chemisch zerstört worden, ein Durchdringen der Flüssigkeiten stattfindet, stimmen die Erfahrungen der früheren Beobachter, deren widersprechende Angaben hierdurch ihre leichte Aufklärung finden. (Zeitschr. f. Biologie. 1901, Bd. XLI, S. 331—340.)

Personalien.

Ernannt: Professor Luigi Palazzo zum Director des R. Ufficio Centrale Meteorologico e Geodimico in Rom; — Prof. Dr. Büsgen in Eisenach zum Professor der Botanik an der Forstakademie in Hannoverisch-Münden; — aufserordentlicher Professor Dr. Hans Solereder in München zum ordentlichen Professor der Botanik und Director des botanischen Instituts an der Universität Erlangen; — aufserordentlicher Professor der systematischen Botanik an der deutschen Universität Prag Dr. V. Schiffner zum aufserordentlichen Professor an der Universität Wien.

Berufen: Dr. Karl Schwarzschild, Privatdocent der Astronomie an der Universität München, als ordentlicher Professor an die Universität Göttingen; — Dr. G. Kowalewski, Privatdocent der Mathematik in Leipzig, als aufserordentlicher Professor an die Universität Greifswald.

Gestorben: Der ordentliche Professor der biologischen Chemie an der Universität St. Petersburg Dr. Marcel Nencki, 56 Jahre alt; — Prof. Dr. Max Märcker, Director der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Halle, am 19. October, 59 Jahre alt; — Prof. Dr. Miguel Colmeiro, Director des botanischen Gartens in Madrid, am 21. Juni, 86 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Vom 12. bis 16. November werden bei völliger Abwesenheit von Mondschein die etwa eintreffenden Meteore des Leonidenschwarmes jeweils von Mitternacht an zu beobachten seiu. Im Vorjahre war die Zahl dieser Sternschnuppeu sehr gering und eine wesentlich reichere Erscheinung ist auch für den bevorstehenden Termin nicht anzunehmen.

Von der Gesammthelligkeit H des Enckeschen Kometen und der Helligkeit h des Kerns hat Herr Holetschek in Wien folgende Schätzungen (in Sterngröfsenklassen) angestellt (Astr. Nachr. Nr. 3745):

1901	H	h	Luft
18. Aug. 15 h	8,1. Gr.	9,5. Gr.	wenig klar
19. „ 15,2	7,7. „	—	dunstig
22. „ 15,5	7,6. „	8,5. Gr.	klar
23. „ 15,2	7,8. „	9. „	ziemlich klar
25. „ 15,5	8. „	—	dunstig
2. Sept. 15,7	6.—7. „	8, Gr.	sehr dunstig.

Diese Lichtentwickelung entspricht nahe der in früheren Erscheinungen bei gleichem scheinbaren Laufe des Kometen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus sind im December 1901 zu erwarten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
4. Dec.	R Pegasi . .	7,5.	23 h 1,6 m	+ 10° 0′	380 Tage
5. „	V Cancri . .	7,5.	8 16,0	+ 17 36	272 „
7. „	V Cephei . .	6,5.	23 51,7	+ 82 38	360 „
9. „	R Aurigae . .	7.	5 9,2	+ 53 28	461 „
13. „	S Ceti . . .	7,5.	0 19,0	— 9 53	321 „
15. „	U Arietis . .	7.	3 5,5	+ 14 24	347 „
18. „	R Andromedae	7.	0 18,8	+ 38 1	411 „

Auf 31 Lickaufnahmen der veränderlichen Bewegung des Sterns Capella längs der Gesichtslinie hat Herr Reese eine neue Bahnberechnung gegründet. Danach beträgt die Periode 104,02 Tage, die Excentricität 0,0164 von der mittleren Entfernung vom Schwerpunkt, die mindestens 36,8 Mill. Kilometer (etwa ein Viertel des Erdbahnradius) messen mufs. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 556, Sp. 2, Z. 15 von oben lies: „Jablonowski" statt „Gablonowski".

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 7. November 1901. Nr. 45.

Die Entwickelung des Elektronenbegriffes.

Von Dr. W. Kaufmann (Göttingen).

(Vortrag, gehalten in der Gesammtsitzung der beiden Hauptgruppen der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 25. September 1901.)

(Schlufs.)

Der eben skizzirten Entwickelung des Elektronenbegriffs auf dem Gebiete der Lichttheorie folgte sehr bald eine ganz entsprechende auf einem rein elektrischen Erscheinungsgebiete:

Die elektrischen Entladungen in Gasen hatte man schon lange versucht als einen der Elektrolyse verwandteu Procefs zu betracbten. W. Giese[1]) ist es, der znerst dieser Hypothese durch Untersuchung der Leitung iu Flammengasen eine gewichtige Stütze verlieh und auch versuchte, die Leitung in Metallen durch Wanderung von Ionen zu erklären.

Vor allem waren es aber die sogen. Kathodenstrahlen, denen sich, zumtheil infolge der zu Ende 1895 erfolgten Entdeckung der Röntgeustrahlen, jetzt wieder die gröfste Aufmerksamkeit zuwandte. Plücker[2]) und Hittorf[3]) haben zuerst die eigeuthümliche, grüne Fluorescenz der Glaswände in sehr stark evacuirten Entladungsröhren genauer studirt. Im Laufe weiterer Untersuchungen, bei denen sich namentlich E. Goldstein[4]) sehr verdient gemacht hat, zeigte sich, dafs es sich hier um eine eigenthümliche Strahlenart handeln müsse, die von der negativen Elektrode, der Kathode der Röhre, ausgehe und für die Goldstein deshalb den Namen „Kathodenstrahlen“ vorschlug. Das Verhalten dieser Strahlen im Magnetfelde, ihre Wärmewirkungen, ihre vermeintlichen mechanischen Wirkungen versuchte Crookes[5]) durch die Annahme zu erklären, diese Strahlen beständen aus Gasmolecülen, die an der Kathode negativ geladen, von dieser wie beim elektrischen Kugeltanz abgestofsen und in den Röhrenraum hineingeschleudert würden. Es liefsen sich auch thatsächlich die meisten beobachteten Erscheinungen durcb diese Hypothese ganz leidlich deuten.

Genauere Untersuchungen, namentlich zahlenmäfsige Prüfungen erwiesen jedoch sehr bald die Unhaltbarkeit der Crookesschen Hypothese, wenigstens in ihrer ursprünglichen Form. Leider hat man dabei, namentlich in Deutschland, das Kind mit dem Bade ausgeschüttet; man hat die ganze Hypothese verworfen, weil die ganz specielle Vorstellung, dafs es sich um durch Contact geladene Molecüle handele, sich als falsch erwies. Aber man war uicht imstande, etwas Besseres an die Stelle zu setzen; je mehr Thatsachenmaterial angehäuft wurde, desto räthselhafter wurden die Kathodenstrahlen. und schliefslich kam es so weit, dafs es fast als eines anständigen Physikers unwürdig galt, sich mit diesen einer quantitativen und theoretischen Behandlung so unzugänglichen Erscheinungen zu beschäftigen. Da kam plötzlich von allem Räthselhaften das Räthselhafteste: die Entdeckung der X-Strahlen durch Röntgen und damit ein neuer Sporn, die Lösung der vielen Fragen in Angriff zu nehmen. Die aufgewandte Mühe sollte bald von Erfolg gekrönt werden.

Die Untersuchungen vou E. Wiechert[1]), W. Kaufmann und E. Aschkinass[2]), W. Kaufmann[3]), J. J. Thomsou[4]), W. Wien[5]), Ph. Lenard[6]), Th. Des Coudres[7]) ergaben übereinstimmend, dafs es nur einer Umänderung der Crookesschen Hypothese bedürfe, um zu einer widerspruchsfreien Erklärung fast aller Erscheinungen zu gelangen. Man braucht die Kathodenstrahlen blofs als geladene Massentheilchen zu betrachten, die viel kleiner sind als die gewöhnlichen Atome. Eine ganze Reihe von mefsbaren Eigenschaften der Kathodenstrahlen ermöglicht es zu bestimmen, wie grofs bei diesen Theilchen die Ladung pro Grammmasse ist. Das Resultat war zwar bei verschiedenen Beobachteru etwas verschieden, es schwankt zwischen 7 und 19 Millionen E. M. E. pro Gramm; jedenfalls aber liegen diese Zahlen den beim Zeemaneffect gefundenen so nahe, dafs man unbedingt der zuerst wohl von E. Wiechert[8]) ausgesprochenen Hypothese

[1]) Wied. Ann. 17, 1, 236, 519, 1882; 37, 576, 1889; 38, 403, 1889.
[2]) Pogg. Ann. 105, 17, 1858.
[3]) Pogg. Ann. 136, 1, 1869.
[4]) Ueber eine neue Art elektr. Abstofsung. Berlin 1880.
[5]) Strahlende Materie oder der 4. Aggregatzustand. Leipzig 1882.

[1]) Sitz.-Ber. phys. ökon. Gesellsch. Königsberg 1897. S. 1: Naturwiss. Rundsch. 1897, XII, 237, 249, 261; Gött. gel. Nachr. 1898. S. 260.
[2]) Wied. Ann. 62, 588, 1897.
[3]) Wied. Ann. 61, 544, 1897; 62, 596, 1897; 65, 431, 1898; 66, 649, 1898.
[4]) Phil. Mag. (5) 44, 293, 1897.
[5]) Verhdl. physik. Ges. Berlin 16, 165, 1897.
[6]) Wied. Ann. 64, 279, 1898; 65, 504, 1898.
[7]) Verhdl. physik. Ges. Berl. 17, 17, 1898.
[8]) Göttinger Nachrichten 1898. S. 1.

heistimmen kann, dafs wir es in beiden Fällen mit denselben Theilchen, nämlich den Elektronen, zu thun hahen. Wir hahen also in den Kathodenstrahlen die Elektronen, die in den optischen Erscheinungen ein ziemlich verborgenes Dasein führen, sozusagen leibhaftig vor uns.

In einfacher Weise liefsen sich jetzt eine Reihe vou Folgeerscheinungen erklären. Ein solches mit ungeheurer Geschwindigkeit, nach direkten Messungen Wiecherts [1]), je nach der angewandten Kraft mit $^1/_5$ bis $^1/_3$ der Lichtgeschwindigkeit, fliegendes Elektron mufs, wenn es auf einen festen Körper aufprallt, nothwendig eine explosionsartige elektrische Welle in den Raum hinaussenden, genau wie ein aufschlagendes Projectil eine Schallwelle; wir bahen triftige Gründe zu der Annahme, dafs die Röntgenstrahlen solche Wellen seien. Weiter: Wenn die Elektroneu aus der Oberfläche der Kathode herausfliegen, so müssen sie auch schon in ihrem Innern sich au die Oberfläche heranbewegt haben; d. h. die elektrische Leitung im Metalle besteht wohl auch in einer Wanderung von Elektronen. Während also im flüssigen Elektrolyten das Elektron stets an ein materielles Atom gebunden als „Ion“ erscheint, haben wir es im Metall mit frei wandernden Elektronen zu thun. Diese Elektronentheorie der Metalle, als deren Urheber wir ja auch schon W. Weber zu betrachten haben, ist neuerdings durch E. Riecke [2]) und P. Drude [3]) mathematisch so weit durchgearbeitet worden, dafs sie eine Prüfung an Hand der Erfahrung gestattet; es ergab sich namentlich für das Verhältnifs zwischen elektrischer und Wärme-Leitung der Metalle eine Zahl, die mit den Beohachtungen auf weuige Procent genau übereinstimmt; auch das optische Verhalten der Metalle scheint, soweit die Beobachtungen reichen, mit dieser Theorie in guter Uehereinstimmung zu stehen; und von Ph. Lenard [4]) ist gezeigt worden, dafs durch Bestrahlung einer Metallfläche mit ultraviolettem Lichte die Elektronen des Metalls in so starkes Mitschwingen versetzt werden können, dafs sie mit grofser Geschwindigkeit von der Oberfläche fortfliegen und dann ein ähnliches Verhalteu zeigen wie die gewöhnlichen, durch Entladungen erzeugteu Kathodenstrahlen [5]).

Betrachten wir endlich die Leitung in einem beliebigen Gase, das wir durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen oder ultraviolettem Licht, oder auch durch starke Erhitzung leitend gemacht haben, so zeigt sich aucb hier, dafs eine einwandfreie Erklärung der zahlenmäfsigen Resnltate, wie sie namentlich von J. J. Thomson und seinen Schülern erhalten worden sind, nnr unter der Annahme wandernder Theilchen im Gase möglich ist. Aus gewissen Unterschieden im Verhalten der positiven und negativen Theilchen bei diesen Vorgängen scheint bervorzugehen, dafs die negativen Theilchen hauptsächlich freie Elektronen sind, von denen jedoch die meisten nach kurzer Wanderung von Gasmolecülen aufgefangen werden und nun, durcb diese beschwert, eiuen grofsen Theil ihrer ursprünglichen Beweglichkeit verlieren. Die positiven Theilchen hestehen dann aus dem nach Abspaltung eines negativen Elektrons vom Molecül uoch ührigbleibenden Rest. Die soeben skizzirte Anschauungsweise heseitigt völlig eineu Einwand, durcb den man früher manchmal die Ionentheorie der leitenden Gase zu widerlegen glaubte. Wie kann, so sagte man, ein einatomiges Gas, wie z. B. Quecksilberdampf, sich in Iouen dissociireu? In elektrolytische Ionen allerdings nicht, wohl aber in eiu positiv geladenes Atom und ein negatives Elektrou. Beide zusammen hilden erst das neutrale einatomige Molecül. Durch Beobacbtung leitender Gase ist es sogar J. J. Thomson [1]) gelungen, die absolute Gröfse der Ladung eines einzelnen Ions direct zu messen, wobei sich eine ganz gute Uebereinstimmung mit dem früher hesprochenen Werthe des Elementarquantums ergab. Fügen wir noch hinzu, dafs neuerdings noch auf einem dritten, völlig unabhäugigen Wege, aus den Strahlungsgesetzen des sogen. „schwarzen Körpers“ von M. Planck [2]) ein uahezu gleich grofser Werth des Elektrons gefuuden worden ist.

Ueberall, in sämmtlichen Aggregatzuständen, also spielen die Elektronen bei den elektrischen und optischen Vorgäugeu ihre wichtige Rolle; sie sind die kleinsten bisher bekannten Bestandtheile unserer sichtbaren Welt; ihr Auftreten auch bei Ahwesenheit äufserer elektrischer oder optischer Einwirkungen, d. h. der directe Nachweis ihrer ständigen Existenz, würde gleichsam den Schlufsstein iu dem logischen Gehäude bilden, dessen Eutstehung ich versucht habe, vor Ihnen aufzuführen. Auch nach diesem Schlufsstein brauchen wir uicht lange zu suchen.

Kurz nach der Entdeckung der Röutgenschen X-Strahleu fand Becquerel [3]), dafs Uranverbindungen dauernd, ohne äufsere Einwirkung, eine Strahlenart aussenden, die mit den Röntgenstrahlen grofse Aehnlichkeit hat. Später zeigte G. C. Schmidt [4]), dafs auch Thoriumsalze ähnliche Strahlen aussenden. Weitere Untersuchuugen namentlich seiteus des Physikerpaares Curie [5]) ergaben, dafs diese Strahlen nicht von dem Uran selbst ausgingen, sonderu von gewissen Beimengungen, die durch eiu äufserst mühseliges Fractionirungsverfahreu vom Uran getreunt und schliefslich so concentrirt werden können, dafs sie etwa 50000 mal stärker strahlen als das Uran. Es scheint, dafs in dem Endproduct, das im weseutlichen aus einem Baryumsalze besteht, ein neues Element entbalten sei, dem man den Nameu „Radium“ — das Strahlende — gegeben hat, womit freilich uocb keines-

[1]) Göttinger Nachrichten 1898. S. 260.
[2]) Wied. Ann. 66, 353, 545, 1199, 1898.
[3]) Ann. d. Physik (4) 1, 566, 1900; 3, 369, 1900.
[4]) Wiener Ber. 108 (IIa), 1649, 1899.
[5]) Ueber ein ganz analoges Phänomen bei Bestrahlung einer Metallfläche mit Röntgenstrahlen s. E. Dorn, Arch. néerl. 1900, S. 595 (Lorentz-Jubelband).

[1]) Phil. Mag. (5) 46, 528, 1898.
[2]) Ann. d. Physik (4) 4, 564, 1901.
[3]) Compt. rend. 122, 420, 1896.
[4]) Wied. Ann. 65, 141, 1898
[5]) Compt. rend. 127, 175, 1898; 129, 714, 823, 1899.

wegs bewiesen ist, dafs gerade dieses neue Element der Ausgangspunkt der Strahlung ist. Von diesen Becquerelstrahlen nun, die man anfangs für nahe verwandt mit den Röntgenstrahlen hielt, fand Giesel [1]) und bald darauf Becquerel, dafs sie magnetisch ablenkbar und somit viel eher mit den Kathodenstrahlen in Parallele zu stellen seien. Nachdem von Dorn [2]) und Becquerel auch die elektrische Ablenkbarkeit festgestellt und, wenn auch nur roh, gemessen war, konnte man für diese Strahlen auch die Geschwindigkeit und die Ladung pro Masseneinheit berechnen, wobei sich der Gröfsenordnung nach Uebereinstimmung mit den bei Kathodenstrahlen erhaltenen Zahlen ergab. Aus neuesten genaueren Versuchen des Referenten scheint sogar eine völlige Uebereinstimmung hervorzugehen.

Wir haben somit in den Radiumsalzen eine Körperklasse, die imstande ist, von selbst, ohne jede äufsere Einwirkung, Elektronen auszuschleudern. Wir stehen bezüglich der Energiequelle sowie des ganzen Mechanismus dieser Erscheinung noch vor einem völligen Räthsel, zumal es sich hier um Geschwindigkeiten zu handeln scheint, die fast gleich der Lichtgeschwindigkeit sind, Geschwindigkeiten, die wir durch elektrische Kräfte, d. h. bei wirklichen Kathodenstrahlen, sicher nur nach Ueberwindung der enormsten Schwierigkeiten erreichen können [3]). Gerade das Verhalten der Elektronen bei solch ungeheuren Geschwindigkeiten scheint aber geeignet, über die tiefgehendsten Fragen nach der Constitution der Elektronen Aufschlufs zu geben. Vor allen Dingen läfst sich durch directe Messung entscheiden, ob die Masse der Elektronen vielleicht nur „scheinbare", durch elektrodynamische Wirkungen vorgetäuscht ist [4]). Die bislang angestellten Versuche sprechen thatsächlich für die Annahme einer „scheinbaren" Masse.

Und hiermit kommen wir zu einer Frage, die tief hineingreift in den Bau der Materie überhaupt:

Wenn ein elektrisches Atom blofs vermöge seiner elektrodynamischen Eigenschaften sich genau so verhält wie ein träges Massentheilchen, ist es dann nicht möglich, überhaupt alle Massen als nur scheinbare zu betrachten? Können wir nicht statt all der unfruchtbar gebliebenen Versuche, die elektrischen Erscheinungen mechanisch zu erklären, nun umgekehrt versuchen, die Mechanik auf elektrische Vorgänge zurückzuführen? Wir kommen hier wieder auf Anschauungen zurück, die schon von Zöllner, vor 30 Jahren, kultivirt wurden und neuerdings von H. A. Lorentz, J. J. Thomson und W. Wien wieder aufgenommen und verbessert worden sind: Wenn alle materiellen Atome aus einem Conglomerat von Elektronen bestehen, dann ergiebt sich ihre Trägheit ganz von selbst.

[1]) Wied. Ann. 69, 91, 834, 1899; Physik. Ztschr. 1, 16, 1899.

[2]) Abh. naturf. Ges. Halle 22, 1900.

[3]) Des Coudres, Arch. néerl. (Lorentz-Jubelband 1900, S. 653).

[4]) Des Coudres, Verhdl. phys. Ges. Berlin 17, 17 u. 60, 1898.

Zur Erklärung der Gravitation mufs noch angenommen werden, dafs die Anziehung zwischen ungleichartigen Ladungen etwas gröfser sei als die Abstofsung zwischen zwei gleichartigen. Ein experimentum crucis für diese Anschauung wäre der Nachweis einer zeitlichen Fortpflanzung der Gravitation resp. ihrer Abhängigkeit nicht blofs von der Lage, sondern auch von der Geschwindigkeit der gravitirenden Körper [1]).

Die Elektronen wären dann also die von so Manchem gesuchten „Uratome", durch deren verschiedenartige Gruppirung die chemischen Elemente gebildet werden; der alte Alchimistentraum von der Umwandlung der Elemente wäre dann der Wirklichkeit bedeutend näher gerückt. Man könnte etwa annehmen, dafs unter den unzähligen möglichen Gruppirungen der Elektronen nur eine relativ beschränkte Anzahl genügend stabil ist, um in gröfseren Mengen vorzukommen; diese stabilen Gruppirungen wären dann die uns bekannten chemischen Elemente. Durch eine mathematische Behandlung dieser Fragen wird es vielleicht einmal gelingen, die relative Häufigkeit der Elemente als Function ihres Atomgewichts darzustellen und vielleicht auch noch manches andere Räthsel des periodischen Systems der Elemente zu lösen.

Werfen wir noch einen Blick von der Erde fort in den Weltraum hinaus, so sehen wir auch dort so manche Erscheinung, auf die man nicht ohne Aussicht auf Erfolg versucht hat, die Elektronentheorie anzuwenden; die Sonnencoroua, die Kometenschweife und die Nordlichter gehören hierher.

Mag auch noch manches hierbei etwas zu hypothetisch erscheinen, so viel dürfte wohl aus dem Gesagten klar hervorgehen, dafs die Elektronen, diese winzigen Theilchen, deren Gröfse sich zu der eines Bacillus etwa verhält wie diejenige eines Bacillus zur gesammten Erdkugel, und deren Eigenschaften wir doch mit gröfster Präcision zu messen vermögen, dafs diese Elektronen eine der wichtigsten Grundlagen unseres gesammten Weltgebäudes bilden.

K. Glaessner: Ueber die Vorstufen der Magenfermente. (Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie. I. Band, 1. Heft, S. 1.)

Derselbe: Ueber die örtliche Verbreitung der Profermente in der Magenschleimhaut. (Ebenda. S. 24.)

Mit den vorliegenden Arbeiten wird ein neues Organ für physiologische Chemie eröffnet. Die neue Zeitschrift, unter der Redaction von Herrn Prof. Franz Hofmeister in Strafsburg, im Verlage von Friedr. Vieweg und Sohn, soll der zunehmenden Bedeutung der Chemie für die Physiologie, die Pathologie, Bacteriologie sowie Klinik gerecht werden und besonders auf die biologischen Probleme Rücksicht nehmen. Soweit man das aus den bisher erschienenen

[1]) W. Wien, Arch. néerl. Lorentz-Jubelband 1900, S. 101.

Heften ersehen kann, ist das in der Anzeige des Blattes aufgestellte Programm „Exactheit der Durchführung, Sachlichkeit, Knappheit und Uebersichtlichkeit der Darstellung“ bei den Arbeiten wirklich durchgeführt — ein gutes Beispiel, das von anderwärtigen Publicationen, namentlich physiologischen und klinischen Inhaltes, befolgt werden möchte.

Die erste der zu besprechenden Arbeiten enthält Untersuchungen über die Vorstufen der Mageufermente. Hammarsten wies zuerst (1872) nach, dafs die Magenschleimhaut der Säugethiere eine wasserlösliche Substanz enthält, die selbst nicht Lab ist, aus welcher aber bei Zusatz einer Säure in kurzer Zeit Lab gebildet wird. Aehnliche Beobachtungen machten kurz darauf Ebstein und Grützner für das Pepsin, dessen Vorstufe „pepsinogene Substanz“, auch „Propepsin“, während der ersterwähnte Stoff „Prochymosiu“ genannt wurde. Das Mittel, Pepsin und Propepsin wie auch Prochymosin von dem Lab zu trennen, fand Langley in 0,5 bis 1,0 % Natriumcarbonatlösung, wodurch das Ferment rasch zerstört, das Propepsiu nahezu intact gelasseu, das Prochymosiu nur langsam angegriffen wird. Da die Eigenschaften dieser Zymogene für die Gewinnung und Charakterisirung der aus ihnen eutstaudeuen Fermente von grofser Wichtigkeit sind, auch ihre Verbreitung eine ziemlich allgemeine zu sein scheint — nachgewiesen ist eiu solches für Trypsin (Heidenhain), für Ptyalin (Goldschmidt, Rdsch. I, 1886, S. 264), wie für die Enzyme der Pflauzen —, stellte sich Verf. die Aufgabe, verläfsliche Methoden znr Trenuung der Profermente von den fertigen Fermenten, von dem begleitenden Eiweifs und von einander aufzufinden, sodann ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften festzustellen.

Zur Trennung der Profermente von den bereits fertigen Fermenten wurde der sorgfältig gereinigte und zu feinem Brei zerhackte Fundustheil vom Schweinemageu mit destillirtem Wasser uud Natriumcarbonatlösung bis zu deutlich alkalischer Reaction versetzt und nach Zusatz von Toluol als Antisepticum wiederholt umgeschüttelt, sodanu in das auf 40° C temperirte Sandbad gestellt, wo die Flüssigkeit drei bis vier Wochen blieb. Während dieser Zeit trübt sich diese, das Gewebe zerfällt, und die Profermente geheu in Lösung, während sowohl das Lab als das vorgebildete Pepsin vollkommeu zerstört werden. Der so erhaltene Schleimhautauszug enthält noch erhebliche Mengen einer mucinähnlichen Substauz und von Eiweifs. Diese Körper wurden mit verdünnter Essigsäure, bezw. mit verdünuter Uranylacetatlösung abgeschieden (das genaue Verfahren mufs im Original nachgelesen werden), und so erhielt man eine klare, von echten Eiweifskörpern freie, die Profermente enthaltende Flüssigkeit, deren Charakterisirung vorläufig nur durch die katalytische Wirkung der aus ihuen erhältlichen Fermente möglich ist. 1 cm³ der so gewonnenen Lösung vermochte nach Behandlung mit Säure in 30 Minuten 5000 cm³ vorgewärmte Milch iu ein festes Coagulnm zu verwandeln uud war imstande, in sechs Stunden 7 mm einer Eiweifssäule zu lösen. Der Gehalt an Stickstoff betrug in der Profermentlösung 0,044 %, Schwefel und Phosphor waren nur in Spuren vorhanden. Die Eiweifsnatur dieser Profermente ist durchaus zweifelhaft, und die Befunde des Verf. scheinen eher dagegen als dafür zu sprechen. — Zur Trennung des Propepsins vom Prochymosin benutzte Verf. Uranylphosphat, wodurch nur das Propepsiu niedergeschlagen wird und dann aus dem Niederschlage mit schwach alkalischem Wasser, frei von Prochymosin, ausgezogen werden kann.

Ueber das physikalische Verhalten der Profermente konuten folgende Thatsachen festgestellt werdeu. Ihre Resistenz gegen erhöhte Temperaturen ist von verschiedenen Bedingungen abhängig. Unter ungünstigen Verhältnissen, so bei Abwesenheit von Eiweifs, schwach alkalischer Reaction, langer Temperatureiuwirkung, wird ihre Fähigkeit, mit Säuren Fermente abzuspalten, zwischen 60 bis 70° C vernichtet. Gegen Temperaturerniedrigungen sind sie indifferent. Ihr Vermögen, festen Körperu anzuhaften, die Adsorption, untersuchte Verf. mit pulverförmigem Material, theils mineralischer, theils organischer Natur, mit iu der Flüssigkeit selbst erzeugten Niederschlägen und mit Fibrin. Durch die in der Flüssigkeit selbst erzeugten Niederschläge, welcher Art immer, wurden die Profermente mitgerissen, während bei den pulverförmigen Stoffen sich Verschiedenheiten ergaben, die auf specifische Beziehungen zwischen der adsorbirenden Fläche der festen Körper und den Profermenten hiuweisen. So verhielt sich Lycopodium gegen die beiden Profermente ungleich; sie hafteten an Kieselgur, uicht aber an Stärke, Thon, Quarzsand. Von Fibrin wurde sowohl das Pepsin als seine Vorstufe adsorbirt. Die Untersuchung ihres osmotischen Verhaltens ergab, dafs die Profermeute die angewendete Schlauchwand (aus Pergament oder Schilf) nicht passirten, dafs sie aber bei laugdauernder Dialyse zu Grunde gehen. Die eiweifsfreien Lösungen zeigten ein geringes optisches Drehungsvermögeu nach links.

Gegen chemische Agentien verhalten sich die Profermente ähnlich wie die aus ihnen entstandenen Fermente. Freies Alkali, Ammoniak zerstört beide, gegen Natriumcarbonat verhalteu sie sich aber verschieden, worauf die oben erwähnte Methode ihrer Trennung beruht. Die Activirung durch Säuren erfolgt äufserst rasch, die Activirungskraft der verschiedenen Säuren ist aber nicht gleich. Für das Zymogen des Labs ist folgende Reihenfolge gefunden worden: Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Milchsäure, Essigsäure, Phosphorsäure. Eine nur wenig verschiedene Reihe läfst sich auch für das Propepsin aufstellen. — Aether, Aceton, Beuzaldehyd zerstören das Prochymosin, nicht aber das Propepsin. Die Secrete der unteren Abschnitte des Darmkanals macheu die Profermente des Magens uuwirksam, ähnlich wie das schon für die Fermente bekaunt ist.

Die aufgefundenen Thatsachen ergeben somit, dafs die Profermeute deu aus ihnen hervorgehenden Fermenten schr nahe steheu. „Für das physiologische

Verständnifs ist dieser Befund insofern von Werth, als er zeigt, dafs es bei normaler Salzsäuresecretion für die Verdauungsvorgänge keinen Unterschied macht, ob die Magendrüsen Profermeut oder Ferment nach aufsen treten lasseu. Nur bei gestörter Säurebildung, einem unter pathologischen Verhältnissen allerdings häufigen Vorkommnifs, dürfteu noch mehr unveränderte Profermente im Mageninnern anzutreffen sein. Was für ein chemischer Procefs dieser Umwandlung zugrunde liegt, kann allerdings zur Zeit höchstens vermuthet werden. Da es sich um eine katalytische Wirkung von H-Ionen handelt, dürfte man am ehesten an eine Hydrolyse denken."

Da am Orte gebildete Fermente von den anderen von anderswo zugeführten, blofs der Oberfläche anhaftenden nicht zu trennen sind, konnte die Frage, ob in einem bestimmten Abschnitte der Verdauungsschleimhaut bestimmte Fermente gebildet werden, nur ungenügend beantwortet werden. Die vorerwähnte Methode, gewisse Profermente isolirt zu erhalten, während die zugehörigen Fermente zerstört werden, ermöglichte eine sichere Entscheidung in dieser Richtung. Mit der Untersuchung über die Betheiligung der Pylorusschleimhaut an der Bilduug der specifischeu Magenfermeute beschäftigt sich nun die zweite Mittheilung des Verf.

Zuerst wendet er sich zu der Frage, ob, wie es Kühne gegen Hoppe-Seyler behauptete, zwei peptisch wirkende Mageufermente auzunehmen wären, und kommt aufgrund fremder wie eigener Untersuchungen, die hier nicht näher mitgetheilt werden sollen, zu dem Schlusse, dafs bei der Magenverdauung nehen dem gewöhnlichen Pepsin ein zweites peptisches Ferment vorhanden ist, wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, dieses „Pseudopepsin" frei vou Pepsiu darzustellen. Dieses ist charakterisirt dadurch, dafs es auch in schwach alkalischer Lösung, bei der alles Pepsin zerstört wird, seine Wirkung entfaltet, dafs es als Product Tryptophau bildet, und dafs es seine spalteude Wirkung uicht wie Trypsiu oder das proteolytische Ferment der Leber durch Säuren einbüfst, sondern ebenso gut bei Anweseuheit von freier Salzsäure his zu 0,3 % und zwar auch bei Anwesenheit von echtem Pepsin entfaltet.

Weiterhin untersuchte Verf., ob alle Theile der Magenschleimhaut das Propepsin enthalteu oder nicht. Zu diesem Zwecke wurde der Schweinemagen in vier Theile, Cardiagegend, Fundus, intermediäre Zone, Pylorus, getheilt und aus jedem nach der iu der ersten Arheit geschilderteu Methode die reines Propepsin enthaltende Lösung hereitet. Die vergleichenden Verdauungsversuche, bei deneu die relative Pepsinmenge aus der Länge der verdauten Eiweifssäule herechnet wurde, ergaben, „dafs das Verhältnifs der Pepsinmenge in den Magenahschnitten verschiedener Thiere überraschend constant ist, uud zwar ist der Pepsingehalt der Fundusschleimhaut, die Identität beider peptischer Fermente zunächst verausgesetzt, etwa zwanzig mal gröfser als jener der Schleimhaut des Pylorus".

Zur Entscheidung der Frage, ob das peptische Ferment des Pylorus Pepsin oder Pseudopepsin ist, wurde an Einzelversuchen mit Fundus- und Pylorusschleimhaut das Auftreten der Tryptophanreaction bei langdauernder Verdauung verfolgt. Dabei ergab sich kein Unterschied, woraus folgt, dafs das Pseudopepsin heiden Magenahschnitten angehört. Versuche hei alkalischer Reaction, hei welcher nicht das Pepsin, wohl aber das Pseudopepsin wirksam ist, zeigten die eiweifsverdauende Kraft, nameutlich der Pylorusauszüge und ferner auch, dafs die Pylorusschleimhaut trotz ihrer geringeren Verdauungskraft kaum weniger Pseudopepsin enthält als die Fundusschleimhaut. Um die Frage zu entscheiden, ob die Pylorusschleimhaut uicht daneben auch echtes Pepsin hildet, benutzte Verf. die Erfahrung, dafs mau mit Hülfe der Uranylfällung das Propepsin ohne merkliche Verluste und frei von dem tryptophanbildenden Ferment erhält. „In wiederholten Versuchen mit dem Rohextract der Pylorusschleimhaut wurde dabei ein negatives Resultat erzielt. Es gelang auf diesem Wege weder Propepsin noch überhaupt ein verdauendes Ferment aufzufinden, und so führen diese Versuche zu der Folgeruug, dafs die peptische Wirkung der Pylorusschleimhaut nur durch die Anwesenheit vou Pseudopepsin zu erklären ist, und dafs dieses aller Wahrscheinlichkeit nach das einzige peptische Ferment des Pylorus darstellt."

Aehnlich angelegte Versuche wie heim Propepsin über den Antheil des Pylorus an der Lahbildung ergahen sowohl an Schweine- wie auch an Hunde-, Kaninchen- und Kalhmageu, dafs nur der Fundus, aber weder Cardia noch Pylorus das Prochymosin hildet. P. R.

Zur Erklärung des Phänomens der blauen Sonne.

Von Privatdocent Dr. K. v. Wesendonk (Berlin).

(Original-Mittheilung.)

Die Beobachtung, dafs das Sonnenbild, durch die sehr dichten, entschieden gelblich aussehenden Dünste betrachtet, welche Flammengase aus rauchender Salpetersäure entwickeln, einen ausgesprochen bläulichen Farbenton zeigen kann, lenkte die Aufmerksamkeit des Verf. auf die schönen Versuche, welche Herr Kiessling [1]) seiuer Zeit angestellt, um das Phänomen der „blauen Sonne" zu erklären, welches bei optiscb-atmospbärischen Störungen, Staubstürmen und dergl. mehr des öfteren geseheu worden ist. Er zeigte, dafs die Blaufärbung eintritt bei Nebeln von Salmiak, wie auch bei Schiefspulverdampf, Magnesiarauch und Wasserdampf. Der blauen Tinte vorher geht eine rothbraune, die allmählich braunviolet und scbliefslich azurblau wird. Auch milchige Flüssigkeiten zeigten die rothbraune Erscheinung, bei angeblich genügender Feinheit der suspendirten Theilchen aber ebenfalls die blaue; Rauch von glimmenden Pflanzentheilen schieu dagegen nur die rothbraune zu geben. Aufgewirbelte Pulver zeigten keine bemerkeuswerthe Färbung des durchgehenden Lichtes; solche liefern nach Herrn Pernter [2]) nur eine Schwächuug desselben, woraus zu schliefsen sei, dafs Wasser eine bedeutende Rolle spiele bei dem Dunstnebel, der blaue resp. grüne Sonne zur Folge hatte. Mit Partikeln von nahe gleicher Gröfse wie Samen

[1]) Kiessling, Untersuchungen über Dämmerungserscheinungen u. s. w., Hamburg u. Leipzig, Leop. Voss, 1888.

[2]) Pernter, Meteorologische Zeitschrift, Bd. 6, S. 409 u. 447, 1889.

von Boletus cervini beobachtete Herr Kiessling allerdings ein glänzendes Farbenbild, aber er erwähnt nichts von einer der blauen Sonne entsprechenden Erscheinung; vielmehr sagt dieser Forscher zusammenfassend, das Phänomen der blauen Sonne könne durch fein vertheilte feste Stoffe von ranchartiger Beschaffenheit als auch durch Wasserdampf hervorgerufen werden. Der Uebergang von der rothbraunen zur blauen Tinte soll durch Veränderung in der Gestalt der Nebeltheilchen bewirkt werden; die Erklärung dieser und ähnlicher von Herrn Kiessling „optische Diffusion" genannter Erscheinungen sei wohl erst noch näher festzustellen. Es handle sich hierbei nicht um reine Beugungs- noch Absorptionsfarben, sondern wahrscheinlich spielten noch Reflexionen zwischen den einzelnen Theilchen eine Rolle. Nach Lommel[1]) könnte man aus der Diffraction nur röthliche Färbung erwarten, Pernter weist auf Theilchen lamellarer Structur hin, die in der Atmosphäre schwebend nach K. Exner zugleich Beugungsfarben und solche dünner Blättchen zeigen können; Archibald Douglas nimmt an, die gröfseren Theilchen liefsen besonders blaues, die kleineren dagegen rothes Licht durch. Die Annahme sehr kleiner suspendirter Partikel wird bekanntlich mit Erfolg zur Erklärung des Himmelsblaus wie der Abendröthe herangezogen (sogen. selective Absorption). Diesen letzteren Erscheinungen ist nun wohl einigermafsen das rothbraune Sonnenbild bei Salmiaknebeln verwandt. Es entsteht am deutlichsten bei ganz frisch und schnell entstandenen Salmiaknebeln und dauert alsdann auch am längsten an, bevor die blaue Färbung, die mit der Zeit stets eintritt, sich geltend machen kann. Die von Kiessling erwähnte Veränderung der Nebeltheilchen dürfte nun wesentlich darin bestehen, dafs dieselben gröfser werden, wie man das ja bei Dunst, der Aureolen und Diffractionsringe liefert, an dem Kleinerwerden dieser Gebilde constatiren kann. Den kleinen, zuerst entstandenen Partikeln entspräche dann also die rothbraune Sonne, den allmählich zu gröfseren Dimensionen angewachsenen die blaue und vielleicht auch die grüne Sonne. Läfst man den Lichtkegel, welcher eine von der Sonne bestrahlte, gröfsere Linse liefert, durch Salmiaknebel gehen, so zeigt objectiv das Bild in der Brennebene sehr schön die je nach den Umständen gelbrothe oder blaue Farbe.

Betrachtet man die Erscheinung von vorn, blickt also nach der Eintrittsstelle des Strahlenkegels in den Nebel, so zeigt diese stets eine bläuliche Färbung auch in dem ersteren Falle, was also der Abendröthe und dem Himmelsblau in der That einigermafsen entspricht[2]). Nimmt durch längeres Stehen die Durchsichtigkeit des Nebels zu, so vergeht die blaue Tinte mehr und mehr und macht einer weifslichen Platz. Danach schien es wahrscheinlich, dafs gröfsere Theilchen, wenn nur zu genügend dichten Staubwolken aufgewirbelt, die Erscheinung der blauen Sonne ebenfalls zeigen dürften, was Verf. mit Erfolg an Bärlappsamen zu bestätigen vermochte.

Bringt man solchen in genügender Menge in ein passendes Glasgefäfs, senkt in dieses eine mit einem kräftigen Gebläse verbundene Glasröhre, so dafs deren freies, unteres Ende ganz nahe der Oberfläche des am Boden des Glasgefäfses angesammelten Semen lycopodii sich befindet, und wirbelt man nun die Theilchen energisch auf, so ist folgendes leicht zu beobachten. Blickt man unter diesen Umständen nahe an der Oberfläche des angesammelten Samens vorbei nach der Sonne oder deren Bild in einem Spiegel, so erscheint bei sehr dichter Staubwolke die Helligkeit der Sonne sehr stark gedämpft und deren Gestalt mehr oder minder verzerrt, aber entschieden bläulich gefärbt, ja bei gröfster Staubdichte sogar ausgesprochen blau, ganz analog den Erscheinungen im Salmiaknebel.

Dasselbe läfst sich unverkennbar objectiv wahrnehmen mit Hülfe des von der oben erwähnten Linse gelieferten Strahlenkegels. Läfst man mit Blasen nach, wird also die Staubwolke durchsichtiger, so wird die Erscheinung weifslich und schliefslich weifs, bei genügend verstärktem Blasen und geeigneter Lage der Glasröhre aber sofort wieder blau. Dagegen wurde die rothgelbe Sonne nicht beobachtet. Hier hat man es nun mit relativ grofsen, undurchsichtigen, gelb aussehenden Theilchen zu thun, bei denen weder von den Partikeln durchgelassenes Licht, also auch keine Farben dünner Blättchen in Betracht kommen, noch spielt Wasserdunst oder die selective Absorption durch äufserst kleine Theilchen dabei eine mafsgebende Rolle.

Am ehesten zur Erklärung heranzuziehen scheint Verf. ein von Mac Connel[1]) wohl zuerst bemerkter Umstand, wonach bei Beugungserscheinungen das directe Licht keineswegs weifs zu bleiben braucht, wie man zumeist angenommen. Dessen Zusammensetzung ändert sich nämlich, weil ja die Intensität der einzelnen Farben in dem directen Lichtbündel abhängig ist von der Wellenlänge, und Mac Connel sucht nachzuweisen, dafs infolge davon eine bläuliche Färbung sehr wohl auftreten könne. Zeigen ja doch die Beugungsaureolen um eine leuchtende, weifse Scheibe resp. um einen Lichtpunkt deutlich eine solche Tinte. Aufserdem mögen wohl noch die zahlreichen Reflexionen an den aufgewirbelten Theilchen eine gewisse Rolle spielen.

D. Mc Alpine: Phosphorescirende Pilze in Australien. (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 1900, vol. XXV, p. 548—562.)

Man kennt seit lange eine Reihe von Pilzen, die im Dunkeln leuchten oder, wie man gewöhnlich sagt, phosphoresciren, ein Ausdruck, den der Verf. vorliegender Arbeit deshalb beanstandet, weil das Leuchten auch ohne vorherige Besonnung eintritt und nicht durch Erwärmung hervorgerufen werden kann wie bei gewissen mineralischen Stoffen. Von den in unseren Gegenden vorkommenden Pilzen, die die Eigenschaft zu leuchten besitzen, ist wohl der Hallimasch (Armillaria mellea) der bekannteste; das in todtem Holz wuchernde Mycel (Rhizomorpha) läfst jenes leuchtend erscheinen. Die meisten aber leben in wärmeren Himmelsstrichen, und die gröfste Zahl solcher Pilze ist in Australien beobachtet worden. Im ganzen sind 21 Arten bekannt; der gröfste Theil gehört zur Familie der Blätterschwämme (Agaricaceen). Die leuchtenden Arten vertheilen sich auf folgende sechs Gattungen: Armillaria (1 sp.), Pleurotus (11 sp.), Collybia (3 sp.), Fomes (1 sp.), Polyporus (2 sp.), Corticium (1 sp.), Hylaria (2 sp.). Ob die betreffenden Pilze nur auf abgestorbenem Holz wachsen, wie behauptet wird, ist fraglich. Bei Armillaria mellea und den Hylariaarten leuchten nur die Mycelfäden; die daraus entstehenden Fruchtkörper haben diese Fähigkeit nicht. Andererseits leuchtet beim Oelbaumblätterpilz (Pleurotus olearius) der ganze Hut nebst dem Stiel.

Herr Mc Alpine untersuchte die Erscheinung an dem in Victoria und Neusüdwales auf todtem Holz auftretenden Pleurotus candescens. Die Exemplare waren im April von Theestämmen abgenommen worden und behielten ihre Leuchtkraft wenigstens ein Woche lang. Das Leuchten war hier auf die Fruchtlamellen beschränkt; in den ersten beiden Tagen leuchtete jedoch auch das Mycel an der Basis des Stieles. Die weifsen Sporen leuchteten nicht.

Die Erscheinung trat sowohl in der Nacht wie auch am Tage auf; denn als die Pilze in einen dunklen Keller gebracht wurden, leuchteten sie ebenso wie in der Nacht. 1½ Stunde dauerndes Eintauchen in Wasser hatte auf

---

[1]) Pogg. Ann., Bd. 31, S. 105, 1867.

[2]) Es soll damit nicht behauptet werden, dafs das vollständig der Fall und die angedeutete Erklärung völlig genügend sei.

[1]) Mac Connel, Philos. Mag. (5), Bd. 28, S. 272, 1889.

das Leuchten der Lamellen keinen merklichen Einflufs, nur dafs es vielleicht um einen Ton dunkler wurde.

Das ausgesandte Licht war ein weifslicher Schimmer mit einem Stich ins Blaue; aber dies gilt nicht auch für die anderen Pilze. Denn bei einigen Arten ist das Licht mehr bläulich, bei anderen mehr grünlich oder grünlich gelb, und bei einer dritten Gruppe mehr weifs. Die frischen Lamellen gaben während des vollen Leuchtens eine entschieden saure Reaction.

Wie die bisherigen Untersuchungen gelehrt haben, tritt die Erscheinung nur bei lebenden Pilzen auf und ist um so stärker, je energischer die Lebensthätigkeit ist. Sauerstoff ist nothwendig, denn bei seiner Abwesenheit hört das Leuchten auf, kehrt aber wieder bei erneutem Luftzutritt. In reinem Sauerstoff wird das Licht nicht stärker. Bei einem bestimmten Temperaturminimum hört das Leuchten gleichfalls auf; ebenso wird es oberhalb eines gewissen Maximums schwächer. Es scheint, dafs bei demselben Pilz das Minimum, Optimum und Maximum je nach seiner Lebensthätigkeit variiren kann.

Der Annahme, dafs die Phosphorescenz auf der Athmung beruhe, scheint die Thatsache zu widersprechen, dafs sie auf bestimmte Theile des Pilzes beschränkt ist und nur bei wenigen Arten auftritt. Die Frage ist auch erörtert worden, ob das Licht aus dem Innern des Organismus komme oder von ausgeschiedenen Substanzen des Stoffwechsels herrühre. Die Untersuchungen Radziszewskis scheinen die letztere Annahme zu unterstützen und eine einfache und plausible Erklärung des Leuchtens zu bieten. Er fand, dafs gewisse organische Stoffe, wie Aldehyde und Aldehyd-Ammon-Derivate sowie fette Oele die Fähigkeit haben, in alkalischen Lösungen bei Gegenwart von Sauerstoff leuchtend zu werden. Derartige Stoffe, z. B. fette Oele, kommen in den Pilzen vor, und wenn sie sich in alkalischer Lösung mit dem durch die Athmung gewonnenen Sauerstoff vereinigen, so könnte hierin die Ursache des Leuchtens liegen. Die saure Reaction der Lamellen würde sich nach der Ansicht des Verf. durch die Bildung von Säuren aus den leuchtenden Stoffen erklären, indessen ist dem Ref. aus der kurzen Darlegung nicht klar geworden, wie Verf. sich den ganzen Vorgang denkt. F. M.

Literarisches.

F. Kohlrausch: Lehrbuch der praktischen Physik. Neunte umgearbeitete Auflage des Leitfadens der praktischen Physik. 610 Seiten. (Leipzig 1901, Teubner.)

Die „Praktische Physik“ des Herrn Kohlrausch ist ein Musterbuch; dies beweist sein Erfolg. Es hat, indem es sich stetig entwickelte und verbesserte, von 1869 bis 1896 acht Auflagen erlebt; der „Kohlrausch“ herrscht in allen deutschen physikalischen Instituten. In der achten Anflage ist das Buch 492 Seiten stark und behandelt in knappem Vortrag eine ungemein grofse Anzahl von Mefsmethoden. Dadurch war es für einen Theil der Besucher des physikalischen Prakticums zu umfangreich und nicht leicht verständlich geworden. Diesem Nothstande wurde von Herrn Kohlrausch vor wenigen Jahren dadurch abgeholfen, dafs er für die Zwecke des elementaren Prakticums einen kleinen Leitfaden der praktischen Physik herausgab. Wir hatten somit in den letzten Jahren einen „kleinen“ und einen „grofsen Kohlrausch“. Der letztere hat sich nunmehr zu einem noch gröfseren ausgewachsen und hat den Titel „Leitfaden“ mit „Lehrbuch der praktischen Physik“ vertauscht. Der „kleine“ nahm nämlich dem „grofsen Kohlrausch“ Arbeit ab und deswegen konnte sich dieser weiter entwickeln.

Das Lehrbuch des Herrn Kohlrausch ist nicht wesentlich verschieden von der achten Auflage des Leitfadens. Wir haben darum nicht nothwendig, das Buch im ganzen ins Auge zu fassen; die Vorzüge der „Praktischen Physik“ sind allgemein bekannt. Die Frage ist, welche Erweiterungen das Buch erfahren hat und ob diese als Errungenschaft zu bezeichnen sind.

Die neunte Auflage stellt gegenüber der achten einen entschiedenen Fortschritt dar. Nur in einem Punkt trifft dies nach der Ansicht des Ref. nicht zu, und auf diesen Punkt sei ausdrücklich hingewiesen.

Unter den neuen Zusätzen befindet sich einer, der ist betitelt „Geifslersche Röhren. Kathodenstrahlen“. Auf einer Seite ist kurz über die Strömungserscheinungen in einer Geifsler-Röhre und über die Messung des Spannungsgefälles berichtet und auf zweieinhalb Seiten über die Kathodenstrahlen. In seinen übrigen Theilen behandelt das Buch Mefsmethoden und Messungen, die sicher gegründet und von vielen Seiten erprobt sind. Hier hingegen trägt es überwiegend theoretische Dinge vor, referirt über Messungen, die zumtheil erst von einzelner Seite einmal ausgeführt wurden. Dabei fällt eine gewisse Einseitigkeit auf, indem neben gewissen Einzelbeobachtungen andere von mindestens gleicher Bedeutung nicht erwähnt werden. So scheinen die Namen Schusters und Wiecherts, deren Arbeiten original und bahnbrechend sind, nicht genügend zur Geltung zu kommen. Und es ist überhaupt discutirbar, ob es gut war, theoretisch noch so strittige Dinge wie die scheinbare Masse der Kathodenstrahlen, und Methoden, die so weit verschiedene Resultate liefern und durchaus nicht einwandsfrei sind, jetzt schon in einen Kanon der praktischen Physik aufzunehmen.

Glücklicherweise sind die übrigen Erweiterungen in dem sicheren, klaren und objectiven Geist gehalten, den wir an dem Buche des Herrn Kohlrausch schätzen und gewöhnt sind. Sie bedeuten in der That eine Verbesserung und einen Fortschritt. So ist das Eudiometer in einem eigenen Abschnitt behandelt; 18 Seiten sind in sorgfältiger Darlegung Zeitmessungen und geographischen Bestimmungen gewidmet; neu ist auch die Beschreibung des McLeodschen Manometers und eine Anzahl anderer Apparate und Methoden. Besonders genannt zu werden verdienen die folgenden Abschnitte: „Wärmestrahlung, schwarze Strahlung; Untersuchung magnetisirbaren Materials, Magnetisirungskoëfficient, Permeabilität, Induction; Hertzsche Wellen.“ Die elektrotechnischen Messungen sind systematisch an einander gereiht und ergänzt. Von jeher wurde die Beigabe von zuverlässigen, praktisch zusammengestellten Tabellen wohlthätig an dem Buche des Herrn Kohlrausch empfunden. Man wird es daher mit Freuden begrüfsen, dafs in der Neuauflage die Tabellen mit grofser Sorgfalt behandelt und von 39 auf 54 vermehrt worden sind.

Alles in allem genommen kann das „Lehrbuch der praktischen Physik“ von Kohlrausch ebenso warm wie die vorhergehenden Auflagen des Leitfadens empfohlen werden. Ja es stellt gegenüber der achten Auflage einen solchen Fortschritt dar, dafs die Anschaffung der neunten Auflage auch für die Besitzer der früheren Auflagen lohnend ist. J. Stark.

Thiere der Vorwelt. Reconstructionen vorweltlicher Thiere, entworfen von G. Keller, mit Erläuterungen von A. Andreae. 6 Wandtafeln mit Textheft. (Cassel 1901, Th. G. Fisher & Co.)

Die sechs grofsen Tafeln bringen in vortrefflicher Ausführung reconstruirte Habitusbilder von Rhytina gigas, einigen Lias-Ichthyosauren, Elephas primigenius, Triceratops prorsus und Agathaumas sphenocerus, Plesiosaurus und Megaceros giganteus. Weitere Tafeln sollen sich in zwangloser Reihenfolge anschliefsen. Mafsgebend für die Auswahl der zu berücksichtigenden Thiere ist dabei vor allem die Frage, ob von denselben aufgrund der aufgefundenen Skelettheile sich ein soweit als möglich richtiges Bild entwerfen läfst, das mehr als ein blofses Phantasiegemälde sein kann. Man wird dem

Maler die Anerkennung nicht versagen, dafs er seiner schwierigen Aufgabe nach Möglichkeit gerecht geworden ist, und diese Tafeln als ein recht brauchbares Lehrmittel empfehlen können. Das kleine, von Herrn Andreae zusammengestellte Textheft orientirt in Kürze über das geologische Vorkommen, die verwandtschaftlichen Beziehungen und die osteologischen Charaktere der dargestellten Thiere, unter Berücksichtigung dessen, was sich aus den paläontologischen Befunden etwa über ihre Lebensweise erschliefsen läfst. R. v. Hanstein.

Naturwissenschaftlicher Verein zu Gotha: Naturwissenschaftliches und Geschichtliches vom Seeberg bei Gotha. 146 S. Mit drei Text-, drei Vollbildern und einer Karte des Seebergs im Mafsstab 1:12500. (Gotha 1901, E. F. Thienemann.)

Der naturwissenschaftliche Verein zu Gotha veröffentlicht zur Feier seines vorjährigen 25jährigen Bestehens in vorliegendem Werke eine Reihe von Aufsätzen seiner Mitglieder mit Beiträgen zur Geschichte und Naturgeschichte des Seeberges, jenes dicht bei Gotha gelegenen, isolirten Bergrückens innerhalb des Thüringer Hügellandes, berühmt durch seine ehemalige Sternwarte, an der einst Männer wie Encke und Hausen gewirkt haben, und bekannt durch seine geologischen, floristischen und faunistischen Verhältnisse. Herr M. Berhig berichtet über die vorgeschichtlichen wie geschichtlichen Verhältnisse des Berges, Herr H. Habenicht erörtert seine Stellung vom Standpunkte der vergleichenden Erdkunde; zur Geologie und Mineralogie des Seeberges liefern Beiträge die Herren H. F. Schäfer: Zur Kenntnifs der Rhät- und Liasablagerungen; R. Amthor: Der Rhätsandstein vom Grofsen Seeberge; O. Langenhan: Der mittlere und obere Muschelkalk des Seeberges mit ihren Versteinerungen; O. Köllner: Das Vorkommen und die technische Verwendung der nutzbaren Schichten des Seeberges; und v. Schwartz: Die Quellen und Wässer des Seeberges bei Gotha; G. Zahn beschreibt die Flora des Seeberges, M. Kern seine Schwämme (Basidiomycetes und Ascomycetes); B. Kallenberg, C. Bieher und G. Zahn gehen ein Verzeichnifs der Wirbelthiere auf dem Seeberge und in dem angrenzenden Gelände (Siebleber Teich) und zwar Kallenberg der jagdbaren Thiere, Bieber der Säugethiere und Vögel und Zahn der Kriechthiere und Lurche; L. Schmidt beschreibt die Mollusken, W. Hubenthal die Käferfauna und G. Jänner die im Winterschutze des Berges lebenden Käfer. Eine Reihe von Vereinsmitgliedern giebt ein Verzeichnis der Grofsschmetterlinge, Herr Lenthe ein solches der Kleinschmetterlinge. Sehr schön ist die von Herrn Salzmann gezeichnete und aus dem bekannten J. Perthesschen Institut hervorgegangene Karte des Seeberges in 1:12500. A. Klautzsch.

Adolf Fick †.

Geb. 3. September 1829, gest. 21. August 1901.

Der Name des Physiologen Adolf Fick ist aufserhalb des Kreises seiner Fachgenossen wenig bekannt geworden, obgleich der Hauptttheil seiner Lebensarbeit einer Aufgabe gegolten hat, die mehr als manche andere allgemein wissenschaftliches Interesse hat. Als Adolf Fick seine Studien begann, war aus der Physiologie erst vor kurzem die unklare Vorstellung von der Lebenskraft verbannt worden. An ihre Stelle war die Auffassung getreten, dafs die im lebenden Körper thätigen Kräfte denselben Gesetzen unterworfen seien wie die der unorganischen Natur. Das Geheimnifs der Muskel- und Nerventhätigkeit schien den mit dem neuen Rüstzeuge exacter physikalischer Untersuchung geführten Angriffen nicht mehr lange widerstehen zu können. Der Physik selbst war durch das Gesetz von der Erhaltung der Energie und die mechanische Wärmetheorie eine ganz neue Grundlage gegeben worden. Zu solcher Zeit trat Adolf Fick, 1829 zu Cassel geboren, nachdem er in Berlin und Marburg Medicin studirt und 1851 in Marburg promovirt hatte, in die Reihe selbständiger Forscher ein. Neben seiner medicinischen Ausbildung mufs er, was damals wohl weniger ungewöhnlich war als heute, eine gründliche physikalische Schulung erworben haben. Hierzu befähigte ihn ein offenbar nicht unbedeutender Grad von mathematischer Begabung, wie denn einige seiner Arbeiten sich auf rein mathematischem Gebiete bewegen. Die physikalische Anschauungsweise war für ihn keine angelernte Methode, sondern er handhabte die Lehrsätze der Physik, die ja gleichsam vor seinen Augen erst begründet worden waren, als lebendigen Ausdruck eigener Erfahrung und Ueberzeugung. Auf so sicherer und zuverlässiger Grundlage ruhend, stellt sich seine Lebensarbeit als ein stetiges methodisches Vorwärtsschreiten dar. Die Ungewifsheit, das Speculative, das sonst so vielfach bei der Behandlung physiologischer Fragen einen unaufgelösten Rest störender Schlacken übrig läfst, wich vor der Klarheit seiner Fragestellung und blieb seiner Arbeitsweise fern. Es ist wohl kein Zufall, dafs er wiederholt das Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung bearbeitet hat. Wer fortdauernd an dem wandelbarsten Gegenstande, dem Muskelpräparat, exacte Methoden prüfte, dem mufste der Vergleich zwischen ungewissem und gewissem Ergebnifs dauernd vor Augen schweben, und es mufste für ihn ein besonderer Reiz in den Methoden liegen, die auch das Ungewisseste mit einem bestimmten Grade der Sicherheit anzugeben lehren.

Adolf Fick wurde Assistent bei Ludwig, der damals in Zürich einen Lehrstuhl für Physiologie innehatte, und in dem er einen Führer auf dem Gebiete der „physiologischen Physik“ fand Seine ersten Arbeiten betrafen Gebiete, auf denen ihm sein Bruder Franz Ludwig Fick (der 1859 als Professor der Anatomie und Medicin in Marburg starb) vorausgegangen war: Fragen aus der Gelenkmechanik, die sich zu mathematischer Behandlung eigneten, aus der physiologischen Optik, in der sich Physiologie mit der reinen Physik berührt, die Lehre von der Diffusion, von der man damals, wie leider noch heute vergeblich, die Enthüllung der Räthsel des organischen Stoffwechsels auf rein physikalischem Wege erhoffte. Indem Adolf Fick gemeinsam mit Ludwig im Canstattschen Jahresbericht das Grenzgebiet zwischen Physik und Physiologie bearbeitete, für das sie die Bezeichnung „physiologische Physik“ eingeführt hatten, gelangte er schon nach wenigen Jahren dazu, sein berühmtes „Lehrbuch der medicinischen Physik“ zu verfassen, das noch heute in vielen Beziehungen mafsgebend ist. Inzwischen wurde Carl Ludwig nach Wien berufen, und Adolf Fick erhielt nun dessen Stelle als Professor der Physiologie in Zürich, in der er bis zum Jahre 1868 blieb. Er wandte sich nun dem Studium der elektrischen und mechanischen Erscheinungen an Nerven und Muskeln zu und betrat hier alsbald ein Gebiet, das er durch eine Reihe grundlegender Beobachtungen zu seinem eigensten Besitz machte, nämlich die Untersuchung der thermischen Verhältnisse bei der Muskelarbeit. Auf diese Weise wurde die Physiologie der Muskelzusammenziehung auf eine Stufe gestellt mit der physikalischen Betrachtung thermodynamischer Maschinen, es wurde die Unterlage zum Beweise gegeben, dafs das Gesetz von der Erhaltung der Energie auch für die Arbeitsleistung der Organismen gültig sei.

Noch wichtiger als diese Arbeiten, die er übrigens in späteren Abschnitten seines Lebens wiederholt ergänzte und erweiterte, war ein Versuch, den Fick im Jahre 1865 in Gemeinschaft mit Wislicenus unternahm und der vielleicht als seine gröfste wissenschaftliche That bezeichnet werden darf. Dieser Versuch betraf die Frage nach der Quelle der Muskelkraft, genauer gesagt, die Frage nach den Stoffen, deren chemische Spannkräfte bei der Thätigkeit der Muskeln als mecha-

nische Arbeit bemerkbar werden. Da die Muskeln vorwiegend aus Eiweifs bestehen, hatte man nicht Anstand genommen, das Eiweifs als den wesentlich betheiligten Stoff zu betrachten. Diese Ansicht vertrat auch Liebig und schlofs daraus, dafs die bei der Muskelarbeit verbrauchten Spannkräfte allein durch Eiweifszufuhr ersetzt werden könnten. Denn das Eiweifs unterscheidet sich von den übrigen Nährstoffen durch seinen Gehalt an Stickstoff. Nun wird aber der bei der Zersetzung von Eiweifs im Körper frei werdende Stickstoff fast ausschliefslich in Gestalt von Harnstoff ausgeschieden. Fick und Wislicenus bestimmten also die Menge des während und nach einer Besteigung des Faulhorns (1956 m) ausgeschiedenen Harnstoffs und fanden, dafs die chemischen Spannkräfte der dem Stickstoff des Harnes entsprechenden Eiweifsmenge noch lange nicht genügten, auch nur die Arbeit zu liefern, die durch die blofse Hebung des Körpergewichts auf die Höhe des Faulhorns dargestellt wird, ganz abgesehen von den dazu erforderlichen Eigenbewegungen des Körpers, den Wärmeverlusten u. a. m. Da im übrigen gezeigt werden kann, dafs die Kohlensäureausscheidung mit der Muskelarbeit wächst, so war hiermit der Beweis geführt, dafs nicht in den Eiweifsstoffen, sondern in stickstofffreien Kohlenstoffverbindungen die Quelle der Muskelkraft zu suchen sei. Diese Thatsache hat eine weit über das Gebiet der theoretischen Untersuchung der Muskelthätigkeit hinausreichende Bedeutung durch ihre Beziehung zur Lehre vom Stoffwechsel und zu der praktischen Frage nach zweckmäfsiger Ernährung.

Neben solcher Forschungsarbeit konnte Adolf Fick noch ein Lehrbuch der Physiologie und bald darauf ein Lehrbuch der Anatomie und Physiologie herausgeben. Von Zürich wurde er 1868 nach Würzburg berufen, wo er bis zum Jahre 1899 den Lehrstuhl für Physiologie innehatte. Während dieses ganzen Zeitraumes verging kein Jahr, ohne dafs er Ergebnisse neuer Arbeiten veröffentlicht hätte. Die meisten dieser Arbeiten betreffen die Muskelthätigkeit, insbesondere vom thermodynamischen Standpunkt aus. Es war Adolf Fick, der die Gestaltveränderung des Muskels aus den Versuchsbedingungen auszuschliefsen lehrte, indem er die „isometrische“ Methode einführte, bei der der Muskel, an der Zusammenziehung verhindert, allein seine Spannung ändern kann. Unter dem Titel „Myothermische Untersuchungen“ gab Fick eine zusammenfassende Bearbeitung eines Theiles dieser Untersuchungen heraus. Doch beschränkte er sich nicht etwa auf dies eine Gebiet, denn auch die Lehre vom Kreislauf bereicherte er durch mehrere bedeutende Arbeiten. So führte er anstelle des von Ludwig angewendeten Quecksilbermanometers erst die Bourdonsche Hohlfeder, dann das Membranmanometer ein, um zuverlässige Wiedergabe der Pulsschwankungen des Blutdrucks zu erlangen. Ein anderes Gebiet, auf dem er andauernd thätig war, ist das der physiologischen Optik. Auch zur Chemie der Verdauung lieferte er mehrfach Beiträge. Nur die Titel seiner zahllosen einzelnen Abhandlungen anzuführen, würde eine weitläufige Arbeit sein. Es sei daher nur noch der Bearbeitung zweier Abschnitte des Hermannschen Handbuches, nämlich der „Bewegungslehre“ und der „Dioptrik des Auges“ gedacht. Seine Arbeiten finden sich theils in Müllers Archiv, in Henle und Pfeiffers Zeitschrift, in Poggendorffs Annalen, in Pflügers Archiv, theils sind sie als Arbeiten aus dem physiologischen Laboratorium der Würzburger Hochschule und in den Verhandlungen der Würzburger physikalisch-medicinischen Gesellschaft erschienen. Der Bericht über die Besteigung des Faulhorns ist in der Vierteljahrsschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft erschienen, so dafs die Urschrift selbst leider wenig zugänglich ist.

Seine langjährige erfolgreiche Thätigkeit schlofs Adolf Fick als Siebzigjähriger freiwillig ab, einem Grundsatze folgend, dem er schon Jahre vorher Ausdruck gegeben hatte. Noch in voller Rüstigkeit trat er in den Ruhestand, aber kaum zwei Jahre später hat ihn plötzlich der Tod ereilt. R. du Bois-Reymond.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 12: Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie.

Erste Sitzung am 23. September 1901, nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Verworn (Göttingen). 1. Herr Camerer (Stuttgart): „Ueber Ammoniakausscheidung im Urin.“ Redner hat sich mit der Ammoniakausscheidung im Urin gesunder Menschen unter physiologischen Bedingungen beschäftigt. Die Ausscheidung des Ammoniak-N geht beim Gesunden der Ausscheidung an Gesammt-N (im Urin) annähernd proportional und beträgt bei gemischter Kost beim Erwachsenen rund 5 % des Gesammt-N mit kleinen Schwankungen zwischen 4,5 % und 5,5 %. Einer 24-stündigen Ausscheidung von 1,5 g Ammoniak-N entspricht also 30 g Gesammt-N u. s. w. Ueberschreitet die 24-stündige Menge von Ammoniak-N den Werth 1,5 g oder 2,0 g, so kann man allerdings schon hieraus auf pathologische Verhältnisse schliefsen, da ein Gesunder auf die Dauer keine entsprechend grofsen Eiweifsmengen verzehrt und zersetzt. Im allgemeinen aber ist der Bestimmung des Ammoniak-N eine solche des Gesammt-N beizufügen, da nicht der absolute (24-stündige), sondern nur der relative Werth von Ammoniak-N (auf 100 Gesammt-N bezogen) Schlüsse auf abnorme Stoffwechselvorgänge gestattet. Bezüglich der technischen Ausführung seiner Bestimmungen hat sich Redner vorwiegend des Wurster schen Verfahrens, dem mit Erdalkalien versetzten Urin das Ammoniak im Vacuum zu entziehen, bedient. Er verwendet dabei mit Vortheil eine von Söldner (Zeitschrift f. Biologie, Bd. 38, S. 237) angegebene Modification, welche die beim Abdestilliren mit MgO entstehenden Fehlerquellen vermeidet. Die Liebleinsche Methode der P_2O_5-Bestimmung lieferte dem Vortragenden die bekannten Resultate, dafs der sauer reagirende Urin gesunder Menschen durchschnittlich 58 % „saure P_2O_5“ enthält, d. h. es sind 58 % der P_2O_5 in primären, 42 % in secundären Phosphaten vorhanden. Bei einem Gehalt von 35 % saurer P_2O_5 beginnt der Urin amphoter, bei einem Gehalt von 20 % alkalisch zu reagiren und in letzterem Falle durch Ausscheidung von Erdphosphaten auch trüb zu werden. Es wurden in 3 Versuchsreihen an 19 gesunden Personen im Alter von 25 bis 55 Jahren an 9 Versuchstagen Gesammtstickstoff, Harnstoff, Ammoniak, Gesammt-P_2O_5 und saure P_2O_5 bestimmt. Die Ernährung war gemischt. Von den Mittelzahlen weichen die an den einzelnen Tagen gefundenen Werthe verhältnifsmäfsig wenig ab. Klare Beziehungen zwischen der allerdings ziemlich gleichmäfsigen Nahrungszufuhr und der relativen Ammoniakausscheidung sowie der Acidität des Urins lassen sich nicht nachweisen, während die absolute Ammoniakausscheidung sich als in hohem Mafse abhängig zeigt von der Eiweifszersetzung und also auch von der Eiweifszufuhr. Um den Einflufs des Alters auf die genannten Verhältnisse zu prüfen, wurde der Urin von 9 Jünglingen im Alter von 14 bis 19 Jahren und ferner von 6 Kindern im Alter von 3 Jahren untersucht. Aufserdem zieht der Vortragende aus den Untersuchungen seines Vaters die Harnanalysen von einem 5½ Monate alten Muttermilchsäugling und einem 8 Monate alten Kuhmilchkinde zur Beurtheilung heran. Als wichtige Erscheinung zeigt sich in den demonstrirten Tabellen und Curven ein deutliches Absinken der relativen Ammoniakausscheidung mit zunehmendem Lebensalter. Abgesehen von der Verschiedenheit der Ernährung im kindlichen und späteren Lebensalter scheint ein charakteristischer Unterschied des kindlichen und jugendlichen Körpers vom Erwachsenen in der Retention von Erdalkalien zum Aufbau des Knochensystems hier zum Ausdruck zu kommen. Redner untersuchte den Urin von 6 erwachsenen Personen zu verschiedenen Tageszeiten auf seinen Ammoniakgehalt. Der letztere zeigte bei ruhender Verdauung seine höchsten relativen Werthe,

sank mit dem Frühstück ab und nach dem Mittagsessen auf sein Minimum herab, um dann wieder anzusteigen. Um den Einfluss einseitiger Ernährung auf die Ammoniakausscheidung zu prüfen, hat Reduer den eigenen Urin an vier Tageu bei fast ausschliefslich fettarmer Fleischkost untersucht. Es zeigte sich ein der Gesammtstickstoffausscheidnng aunähernd parallel gehendes Ansteigen der absoluten Ammoniakausscheidung, während die relativen Ammoniakwerthe nicht vermehrt waren. Ferner wurde die Einwirkung von Säure - (HCl) und Alkali-(Na_2CO_3) Znfuhr untersucht. Es zeigte sicb eine deutliche, wenn aucb nur mäfsige Erhöhung der relativen Ammoniakausscheidung an den Sänretagen, während die Urinacidität an denselben nicht vermehrt war. Beim Natronversuch dagegen sanken sowohl die relativen Ammoniakwertbe als auch die Acidität (letztere sebr erheblich) ab. Ganz allgemein haben die Untersuchnngen des Vortragenden ergeben, dafs die Ammoniakausscheidung beim Gesnnden unter verschiedenen Verhältnissen relativ geringe Verschiedenheiten zeigt. Er weist zum Vergleich hin auf die bedeutenden Abweichungen von der Norm, welche sich unter pathologiscben Verhältnissen besonders beim Diabetes mellitus vorfinden. So zeigte die Urinausscheidung bei einem vierjäbrigen diabetischen Mädchen eine aufserordentliche Steigerung der relativen Ammoniakausscheidung. Besonders deutlich war in diesem Falle der Zusammenhang zwischeu Komaanfällen und den excessiven relativen Ammonwerthen des Urins. — Discussion: Herr Cremer (München); Herr Gaule (Züricb); Herr Rosemann (Greifswald). — 2. Herr Steruberg (Berlin): „Das süfsende Princip.“ Redner meint das „süfsende Princip“ am ehesten der Erkenntnifs zugäuglich machen zu können durch Betrachtung der süfs scbmeckenden anorganischen Verbindnngen unter geflissentlicher Vernachlässignng der Intensität der Süfskraft bei Berücksichtigung der Stellung und Anordnung ihrer Elemente im natürlichen System. Die Elemente als solche, als Molecüle (? Ref.), besitzen sämmtlich nicht die Fähigkeit, eine Geschmacksempfindung hervorzurufen. Von ihren Combinationen, welche dem Mineralreich angehören, schmecken süfs zum allergröfsten Theil Salze, und zwar ist es für die süfsende Eigenschaft gleichgültig, mit welcher Sänre das Element copulirt ist. Daraus folgt, dafs nur der basische, der positive Theil in den Salzen als mafsgebend anzusehen ist. Die fraglichen Elemente liegen in der Mitte des Systems in der vom Autor sogenannten „dulcigenen Zone“. Die löslichen Verbindungen der Elemente der I. und II. Grnppe, „amaragene Zone“, schmecken bitter. Dieser Eigenschaft haben die Salze des Magnesiums ihren Namen „Bittersalze“ zu verdanken. Es ergiebt sich somit allgemein: Süfs schmeckend sind a) Salze, wenn man die Elementc nach links und unten, also nach der positiven Seite hin ins Auge fafst; h) die Oxyde, wenn man die nach rcchts uud unten, also nach der negativen Seite hin liegenden Elemente betrachtet. Eine gleiche Eigenthümlichkeit läfst sich mit einer gewissen Regelmäfsigkeit, auch an manchen organischen, süfs schmeckenden Verbindnngen verfolgen. Das zeigt sich am besten, wenn man das mehr metallische CH_3 dem mehr negativen C_6H_5 gegenüberstellt. Redner sucht dies zum Schlufs an einer Reihe organischer Verbindungen plausibel zu machen. — 3. Herr G. Embden (Strafsburg): „Ueber die Localisation der Aetherschwefelsäurebildung im Thierkörper.“ Bei den Versuchen, die Vortragender gemeinsam mit Herrn Glaessner anstellte, wurde die Durchblutungsmethode angewendet und ausschliefslich Organe und Blut von Hunden zum Versuch benutzt. Die Durchleitungsversuche dauerten 3 bis 5 Stnnden. Nacb dieser Zeit wurden Organ uud Blut gesondert verarbeitet und jedesmal die Menge der gepaarten Schwefelsänre und des gepaarten Pbenols bestimmt. Die Versuche erstreckten sich auf Leber, Muskeln, Niere, Lungc und Darm. Bei den Leberversuchen wurde dem durchzuleitenden Blute aufser geringen Mengen Phenol in einigen Fällen Cystin hinzugesetzt. Jedesmal fand sich gepaartes Phenol und gepaarte Schwefelsäure sowohl in der Leber wie in dem durchgeleiteten Blute. Die Menge des aus gepaarten Verbindungen gewonnenen Tribromphenols war zumtheil recbt erheblich. Sie betrng z. B. in einem Versuche, aus Leber nnd Blut zusammen, nahezu 0,4 g. Auffällig war, dafs die Menge des in der Leber gefundenen Baryumsulfats aus gepaarten Verbindungen in allen Fällen hinter der dem gefundenen Tribromphenol äquivalenten Baryumsulfatmenge mehr oder weniger weit zurückblieb. Das gepaarte Phenol war also nur theilweise als Phenolschwefelsäure vorhanden. Die Prüfung auf etwa anwesende Pbenolglycuronsäure fiel negativ aus. Vielleicbt wäre an die Gegenwart schwefelhaltiger Vorstufen der Phenolschwefelsäure zu denken gewesen. Diesbezügliche weitere Versuche sind geplant. Bei den Muskelversuchen wurden die ganzen hinteren Extremitäten des Hundes von der Aorta durch die Vena cava inferior durchblutet. Im Gegensatz zu Kehrs' Anschauung über die Bedeutung der Muskulatur für die Aetherschwefelsäurebilduug fielen diese Versuche negativ aus. Ein Versuch mit Niere und Lunge lieferte hingegen eine zwar sehr geringe, aber doch deutlich nachweisbare Menge von Tribromphenol aus gepaarten Verbindungen. Bei einem Darmversuch konnte entgegen den Resultaten von Landi keine Paarung von Phenol nachgewiesen werden. Redner zieht aus seinen Versuchen den Schlufs, dafs die Leber das bei der Bildung von Aetherschwefelsäure im Thierkörper bei weitem in erster Linie in Betracht kommende Organ ist. Doch sind auch Niere nnd Lunge imstande, Aetherschwefelsäure zu bilden, während die Musknlatur nach Ansicht des Redners nicht oder nicht in nennenswerthem Mafse hetheiligt ist.

Zweite Sitzung am 24. September, 10 Uhr morgens. Vorsitzender Prof. Dr. Waldeyer (Berlin). — Herr Prof. W. His (Leipzig): „Ueber die Nasen- und Ganmenbildung beim menschlichen Embryo.“ Der Vortragende erläutert an der Hand einer Reihe von Zeichnungen nnd Pbotogrammen von Schnittscrien einzelner menschlicher Embryonen, wie die erste Anlage der Nase in Gestalt zweier seitlicher, flacher Grnben (sog. Riechgruben) neben dem Stirnfortsatz sich entwickelt. Durch allmähliches Auswachsen des Stirnfortsatzes und seine Umbildung in die Nasenscheidewand sowie durch gleichzeitige Vorschiebung der beiden Oberkieferfortsätze bilden sich die primitiven Nasenhöhlen aus, deren hintere, obere Partie das Sinnesepithel, deren hintere, nntere das Jacobsonsebe Organ birgt und deren biutere nnd untere Wand, durch allmähliches Zurückbleiben im Wachsthum dünner werdend, unter schliefslichem Zerreifsen ihrer schwachen Epithellamelle in die primitive Mundhöhle durchbricht. Letztere wird um diese Zeit durch die nunmehr einsetzende Ganmenbildung wesentlich verändert. Nach der Schnittserie eines wohl erhaltenen, menschlichen Embryos aus der fraglicheu Zeit glaubt der Vortragende die darin vorgefundene, auffallend asymmetrische Stellung der beiden ursprünglich vertical stehenden Gaumenplatten und die Schiefstellung der Znge dahin denten zu können, dafs die Hebung und Horizontalstellung nach einander erfolgt. Es schliefst sich in der Folge daran dic Verwachsung der beiden Hälften unter sicb und mit dem Septum narium an. Ein ähnliches asymmetrischcs Bild, wie das hier beim Menschen gefundene, bildet Dursy vom Schwein ab. Indessen sind weitere Untersuebungen an einem grofsen, gnt conservirten Thiermaterial, wozu sich besonders das Schwein eignen würde, wünschenswerth. Die vorliegenden Untersuchungen werden demnächst in extenso im 27. Bande der Abhandlungen der mathem.-physik. Klasse der Königl. sächs. Ges. d. Wissenschaft zu Leipzig erscheinen.

Dritte Sitzung am 24. September 1901, 3 Uhr nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Cremer (München). 1. Herr Gaule (Zürich): „Neues von den tropbischen Kräften des Organismus.“ Der Vortragende erläutert im Beginn seine Stellung gegenüber den berrschenden Anschauungen über die trophischen Kräfte des Organismus. Er leugnet die von den meisten Antoren angenommenen besonderen trophiscben Nerven und ihre Wirksamkeit. Nach seiner Meinnng sind es dic Beziehungen der einzelnen Gewebe unter einander und ihre gegenseitige Abhängigkeit, welche die trophischen Kräfte des Organismus darstellen. Dazu kommen äufsere Einflüsse. Das ganze Leben spielt sich in Perioden ab, wie Vortragender in seinen früheren Publicationen bereits des näheren auseinandergesetzt hat. Als besonders geeignet zum Stndium trophischer Kräfte im Organismus hält er die eigenartigen in der Musknlatur der Kaninchen z. B. im Zwerchfell vorkommenden, weifslichen Herde, welche nicht äufseren Einwirknngen, sondern inneren trophischen Störungen ihre Entstehung verdanken müssen.

Die sich anschliefsende Demonstration mikroskopischer Präparate erläutert zumtheil die Histologie dieser Gebilde, deren eigentliche Bedeutung noch in tiefes Dunkel gehüllt ist. — 2. Herr R. Rosemann (Greifswald): „Ueber den Gefrierpunkt thierischer Gewebe.“ Vortragender erläutert in der Einleitung die Bedeutung der Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung für die flüssigen Substanzen, Blut, Harn u. s. w. des thierischen Organismus. Ueber die letzteren haben wir durch die Anwendung der Gefrierpunktshestimmungsmethode in physiologischer und pathologischer Beziehung werthvolle Aufschlüsse erhalten. Aufgrund dieser Thatsachen hat Vortragender es für lohnend gehalten, auch die thierischen Gewebe selbst auf ihren Gefrierpunkt hin zu untersuchen. Er benutzte in bekannter Weise den Beckmannschen Apparat, indem er damit den Prefssaft geeigneter Organe, z. B. Leber u. s. w., auf seine Gefrierpunktserniedrigung untersuchte. Andere Organe, wie Muskulatur und Gehirn, liefsen diese Behandlung nicht zu und dieselben mufsten mit der Fleischhackmaschine in einen Brei verwandelt werden, der direct zur Bestimmung benutzt wurde. Wenngleich Reduer diese Methode noch durchaus als primitiv und unvollkommen ansieht, so glaubt er dennoch nicht, dafs ihr ernste theoretische Bedenken gegenüberstehen, sondern dafs die erhaltenen Resultate im allgemeinen eine einheitliche Deutung zulassen. Nach den erzielten Resultaten liegt einmal der Gefrierpunkt der Gewebe durchweg niedriger als der des Blutes, und zweitens bestehen auch charakteristische Unterschiede zwischen den verschiedenen Organen. So fällt besonders der sehr niedrige Gefrierpunkt der Muskeln auf. Bei der Injection isotonischer Salzlösungen ins Blut wurde nun auf diese Weise nach Unterbindung beider Nierenarterien der Gefrierpunkt verschiedener Organe, festgestellt. Wie zu erwarten war, zeigte sich der Gefrierpunkt der Gewebe stark erniedrigt, besouders auffallend der der Muskulatur, weniger der der Leber, am wenigsten der des Gehirns, woraus hervorzugehen scheint, dafs die Wasserabgabe und Salzaufnahme sich nicht auf alle Organe gleichmäfsig vertheilt. Weiterhin wurde der Gefrierpunkt eines bis zum Erlöschen der Reizbarkeit durch den Inductionsstrom tetanisirten Froschmuskels bestimmt und zeigte auffallenderweise keine Abweichungen von der Norm. Endlich wurden die Gefrierpunktsbestimmungen an Organen von Kaninchen gemacht, denen beide Nieren exstirpirt worden waren. Nach 24 Stunden zeigte sich auch hier keine Abweichung vom normalen Befund. Die in der eingeschlagenen Richtung unternommenen Versuche sollen weiter fortgesetzt werden. — Discussion: Herr Schmidt-Nielsen (Drontheim, Norwegen). Herr Embden (Greifswald); Herr Gaule (Zürich); Herr Sternberg (Berlin). — 3. Herr P. Bachmetjew (Sophia): „Ueber Anabiose.“ Da die in der Literatur beschriebenen Versuche über das Aufleben der gefrorenen Thiere mit wechselnder Temperatur des Blutes einander widersprechen, unternahm Verf. entsprechende Untersuchungen vorläufig an Insecten. Insecten in beliebigem Metamorphosen-Stadium können beliebig stark abgekühlt werden, und wenn ihre Säfte dabei nicht gefroren waren, leben dieselben beim Erwärmen wieder auf. Die aus einem Insect ausgepreſsten Säfte beginnen in einem Gefäfse bei -1^{0} bis $-1{,}5^{0}$ zu gefrieren, während dieselben im Insectenkörper gewöhnlich bis zu -10^{0}, ohne zu erstarren, unterkühlt werden können. Wird so eine starke Unterkältung erreicht, so steigt die Temperatur des Insectes auf einmal bis $-1{,}2^{0}$, um darauf langsam wieder abzunehmen. Die Versuche ergaben, dafs die Temperatur der stärksten Unterkältung der Säfte von der Abkühlungsgeschwindigkeit des Insectes abhängt und gerade so gut -4^{0} wie auch -20^{0} betragen kann. Diese Abhängigkeit ist jedoch keine einfache und stellt eine periodische Function dar. In der letzten Zeit hat R. Pictet Versuche mit Goldfischen angestellt, welche zuerst 24 Stunden im Eiswasser und nachher bei -15^{0} sich befanden. Dabei stellte sich heraus, dafs alle Organe der Fische durch und durch gefroren und brüchig waren. Nach dem langsamen Erwärmen lebten die Fische wieder auf; sie starben aber bei der Abkühlung bis -20^{0}. Aehnliche Beobachtungen machte bereits Franklin (1820) bei seiner Reise zum Nordpole, wobei die Fische in dem anabiotischen Zustande einige Wochen sich befanden. Somit geht aus diesen Versuchen und Beobachtungen klar hervor, dafs Insecten, Frösche und Fische einfrieren und beim Aufthauen wieder aufleben können. Da vor dem Aufthauen die Organe und Säfte „durch und durch gefroren“ waren, so war dabei die Möglichkeit der Blutcirculation ausgeschlossen und folglich auch kein Stoffwechsel vorhanden. Die Thiere zeigten keine Lebensthätigkeit, waren aber doch nicht todt: sie befanden sich bei diesen Versuchen im anabiotischen Zustande.

Vierte Sitzung am 26. September 1901, nachmittags. Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Stieda (Königsberg): 1. Herr Unna giebt einige erläuternde Bemerkungen zu der „Ausstellung der Unnaschen Sammlung von mikroskopischen Präparaten über Kindernaevi“. — 2. Herr Prof. Stieda (Königsberg): „Ueber Talgdrüsen.“ Redner betont, dafs man noch immer häufig auf die Ansicht stofse, dafs es keine Talgdrüsen ohne Haare gäbe. Aufgrund eigener Untersuchungen und solcher von Seiten seiner Schüler sei das Vorkommen dieser haarlosen Talgdrüsen und ihr Verbreitungsgebiet studirt und bekannt geworden. Fast bei allen Menschen finden sich die bezeichneten Drüsen an den Uebergangsstellen von äufserer Haut auf die Schleimhaut. So an der Oberlippe, am Anus, an den weiblichen sowohl wie an den männlichen Genitalien. Beim Lebenden erscheinen sie überall an diesen Stellen als feine, leicht gelblich gefärbte, nicht ganz stecknadelkuopfgrofse, helle Pünktchen in der röthlichen Schleimhant. An der Leiche bingegen sind sie wegen der Blässe und Trübung der letzteren mit blofsem Auge nicht zu erkennen und können hier nur mikroskopisch nachgewiesen werden. Die speciell an der Corona glandis resp. am Torus coronarius früher beschriebenen Tysonschen Drüsen giebt es nicht. Es liegen an letzterem Ort keine Drüsen, sondern nur Papillen, die dem Auge des Beobachters mikroskopisch oft als Drüsen imponirt haben und fälschlich als solche bezeichnet worden sind. Auch heutzutage ist selbst bei den Dermatologen die unrichtige Bezeichnung dieser Gebilde als Tysonsche Drüsen noch unter Umständen üblich. — 3. Herr Staurenghi (Pavia): „Ueber die Theorie der Einschiebung der Ossa praeinterparietalia zwischen die Ossa interparietalia des Menschen.“ Mit Demonstration raniologischer Präparate. Der Vortragende erläutert zunächst die verschiedenen Theorien, welche von Meckel, G. Chiarugi u. A. über die Bildung der Hinterhauptschuppe beim Foetus aufgestellt worden sind. Er hat bei der Verschiedenartigkeit der Ansichten selbst an einem gröfseren Material von menschlichen und thierischen Föten durch Herstellung von Macerationspräparaten die Bildung des Os occipitale verfolgt. Nach seiner Ansicht lassen sich alle bei der Bildung der Hinterhauptschuppe aus ihren primären Knochenkernen zu beobachtenden Vorgänge nach dem craniogenetischen Fundamentalschema Meckels vollauf genügend erklären. Ganz besonders wendet er sich gegen die von Prof. Chiarugi aufgestellte Theorie, nach welcher die Ossa praeinterparietalia sich zwischen die interparietalia einschieben, so dafs sie die letzteren entfernen, um das Os infraoccipitale zu erreichen. Diese Annahme ist, wie Vortragender an seinen zahlreichen Präparaten demonstriren kann, nicht nur überflüssig, sondern auch unannehmbar. — 4. Herr Brösicke (Berlin) giebt eine kurze Erläuterung zu seiner Demonstration von Bäuder- und Schleimbeutelmodellen. — 5. Herr Cramer (Berlin): „Ueber chemische Synthese im Thierkörper“ (nach Versuchen gemeinschaftlich mit E. Bashford). Die Versuche wurden derart angestellt, dafs sorgfältig zu einem feinen Brei zerkleinerte, frische Hundeniere zusammen mit Blut, welchem Glycocoll und benzoësaures Natron zugesetzt war, in einem Autoklaven einem Drucke von 10 Atmosphären ausgesetzt wurde. Der Druck wurde durch eine Sauerstoffbombe oder durch eine mit physiologischer Kochsalzlösung gespeiste Wasserpumpe geliefert. Die Temperatur wurde auf etwa 30° gehalten und nach 24 Stunden der Brei auf Hippursäure nach der bekannten Methode von Bunge und Schmiedeberg verarbeitet. Vergleichende Untersuchung des Breies ohne vorhergehenden Glycocoll- und Benzoësäurezusatz sowie der Vergleich mit Hippursäurepräparaten, nach der Durchblutungsmethode gewonnen, schliefsen einen Irrthum aus. Der Vortragende glaubt deshalb aufgrund dieser Versuche behaupten zu dürfen, dafs die Bildung von Hippursäure in der Hundeniere nicht durch Lebensthätigkeit der in-

tacteu Niereuzelle, sondern durch irgeud einen Bestandtheil der Zelle verursacht ist. — Discussion: Herr Cremer (München); Herr Verworu (Göttiugen). — 6. Herr Reuter (Hamburg-Eppendorf) demonstrirt eine Reihe von mikroskopischen Präparaten, Mikrophotogrammen und Zeichnungen, welche die morphologischeu Vorgänge bei der Fett- und Eiweifsresorption im Darm veranschaulichen. Diese Untersuchungen sollen in umfassender Form demnächst in den auatomischen Hefteu (Merkel & Bounet) veröffeutlicht werden. Reuter.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 17. October. Herr Helmert las: „Zur Bestimmung kleiner Flächeustücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung“ (zweite Mittheilung). Die früher gegebenen Formeln werden durch Eiuführuug geeigucter Ausdrücke für die Beschleunigung der Schwerkraft auf der physikalischen Erdoberfläche zur praktischen Verwendung schicklicher gemacht. Aufserdem wird die Reduction der in verschiedenen geographischen Breiten beobachteten, westöstlichen Lothabweichungscomponenten auf gleiche Breite besprochen. — Herr Koeuigsberger übersendet eine Abhaudlung: „Die Principien der Mechanik.“ Zweiter Theil.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung vom 7. Octoher. Le Secrétaire perpétuel signale deux nouveaux fascicules des „Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, Prince souverain de Mouaco“. — G. Darboux fait hommage à l'Académie d'un article paru dans le Journal des Savants (août 1901) sur le Catalogue international de Littérature scientifique. — Ad. Carnot fait hommage à l'Académie d'un fascicule „Sur la constitution chimique des fontes et des aciers“. — K. Bohlin: Sur l'extension d'une formule d'Euler et sur le calcul des momeuts d'inertie principaux d'un système de points matériels. — G. Koenigs: Propriétés générales des couples d'éléments cinématiques. — L. J. Simon: Action de l'uréthane sur l'acide pyruvique. — R. Lespieau: Sur la dialdéhyde malonique bromée. — Léo Vignou et F. Gerin: Sur les propriétés réductrices de certains éthers nitriques. — Alex. N. Vitzou: Recherches expérimentales sur l'excitabilité de la moelle épinière. — Mlle C. de Leslie: Influence de la spermatoxine sur la reproduction. — C. Eg. Bertrand et F. Conaille: Les pièces libéroligneuses élémentaires du stipe et de la fronde des Filicinées actuelles: II. Modifications du divergeant ouvert. Le divergeant fermé. La pièce apolaire. La masse libéroligneuse indéterminée. — Marin Molliard: Fleurs doubles et parasitisme. — N. Vaschide et Mlle M. Pelletier: Contribution expérimentale à l'étude des signes physiques de l'intelligence.

Vermischtes.

Ob sich das Magma beim Erstarren zusammeuzieht oder ausdehnt, ist trotz mehrfacher Untersuchungen noch nicht endgültig entschieden. Herr C. Doelter hat Versuche hierüber angestellt durch annähernde Bestimmung des specifischeu Gewichtes der feurig-flüssigen Schmelzen und ist nach einer vorläufigen Mittheilung zu uachstehenden Ergebnissen gelangt: Das specifische Gewicht der Schmelze im flüssigen Zustande ist beträchtlich geringer als das des festen Naturkörpers; die rasch gekühlte Schmelze hat im festen Zustande eine Dichte, welche nur um weniges höher ist als im flüssigen Zustande, aber bedeutend niedriger als die des festen Körpers. Der Unterschied zwischen den Dichten der rasch gekühlten, festen Schmelze und der flüssigen Masse beträgt 0,02 bis 0,06, während der Unterschied beim festen und flüssigeu Zustande bei den angewandten Körpern (Vesuvlava, Aetnalava, Nephelinit, Limhurgit, Leucitit, ferner bei Granat, Augit) zwischen 0,25 bis 0,38 betrug. Läfst man die flüssige Schmelze langsam durch 24 bis 48 Stunden abkühlen, so erhält man eine krystallinische Masse, deren specifisches Gewicht mit dem des Naturkörpers ganz übereinstimmt, also von dem der glasig erstarrten Masse stark abweicht. Demnach deuten die Versuche auf eiue Contraction beim Erstarren. Die Versuche werden weiter fortgesetzt. (Wiener akad. Auzeiger 1901, S. 199.)

Personalien.

Die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttiugeu hat den Prof. Dr. C. Koppe von der technischen Hochschule in Braunschweig zum correspondirenden Mitglied ernannt.

Ernaunt: Freiherr Dr. v. Tubeuf zum Vorsteher der biologischen Abtheilung des kaiserlichen Gesundheitsamts zu Berlin; — Privatdocent Julius Sommer in Göttingen zum etatsmäfsigen Professor der Mathematik an der landwirthschaftlichen Akademie zu Boun-Poppelsdorf; — Dr. Roland Thaxter zum Professor der Botauik für Kryptogamen an der Harvard University; — Dr. W. C. Ehaugh zum Professor der Chemie und Physik am Kenyon College in Gambier, Ohio; — Dr. Lily G. Kollock zum Professor der Chemie und Physik an der Girls' High School in Louisville, Kentucky; — Dr. F. C. Waite zum Professor der Histologie und Emhryologie an dem Medical College der Western Reserve University; — Dr. Francis Gano Benedict zum aufserordentlicheu Professor der Chemie an der Wesleyan University in Middletown, Conn.; — Alexander McAdie zum Professor der Meteorologie an dem U. S. Weather Bureau; — Professor Bernard Brunhes zum Director des meteorologischen Observatoriums des Puy de Dôme in Clermont Ferrand.

Gestorben: Am 26. October der aufserordentliche Professor der Physik Dr. Arthur König, Vorsteher der physikalischeu Abtheilung des physiologischen Instituts zu Berlin, 45 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Am 18. und 19. November zieht der Planet Venus ungefähr drei Grad südlich an den zwei Planeten Jupiter und Saturn vorbei, so dafs eine sehr seltene Constellation eintritt, die durch die Nähe des Sterns 2. Gröfse σ Sagittarii noch auffälliger wird. Am 28. November kommen sich Jupiter und Saturn selbst auf einen halben Grad nahe.

Im letzten Drittel des Monats November kehrt der Zeitpunkt wieder, in dem der Radiant der Biela-Sternschnuppen thätig zu sein pflegt. Die dichteste Stelle dieses Meteorschwarmes mufs sich aber gegeuwärtig jenseits der Jupiterbahn befinden — in verhältnifsmäfsig geringer Entfernung vom Planeten Jupiter selbst —, so dafs jedenfalls nur ganz wenige Bieliden in Sicht kommen werden. Wegen des Vollmondes würden überhaupt nur die helleren Sternschnuppen beobachtet werden können.

Aehnlich wie Capella ist auch η Pegasi, von Campbell 1898 als spectroskopischer Doppelstern erkannt, auf der Licksternwarte fortdauernd verfolgt worden. In der Zeit vom August 1896 bis zum Mai 1901 sind 29 Spectralaufnahmen gelungen, aus denen eine Veränderlichkeit der Bewegung des Sterns längs der Sehrichtung zwischen den Grenzen — 7,70 und + 20,70 km hervorgeht. Herr R. T. Crawford, Astronom an der Licksternwarte, hat aus diesen Beobachtungen die Bahn von η Pegasi um den Schwerpuukt des Systems berechnet, der selbst in der Secunde um 14,2 km von der Sonne sich entfernt. Von der mittleren Bahngeschwindigkeit fallen 4,31 km pro Secunde in die Sehrichtung. Der mittlere Abstand vom Schwerpunkt ($a \cdot \sin i$) beträgt 157,8 Mill. Kilometer, wäre also für $i = 90^0$, wenn die Bahnebene senkrecht zur scheinbaren Himmelsfläche stände, etwas gröfser als der Erdbahnradius. Da die Neigung i kleiner als 90^0 sein mufs, weil η Peg. sonst veränderlich wäre, mufs a gröfser seiu als 158 Mill. Kilometer. Die Periode beträgt 818 Tage = $2^1/_4$ Jahre. Vom Begleiter konnte am grofsen Lickrefractor keine Spur gesehen werden. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 542, Sp. 1, Z. 23 von oben lies: „Cerebralganglion“ statt „Centralganglion“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 14. November 1901. Nr. 46.

Die chemische Organisation der Zelle[1]).

Von Professor Dr. F. Hofmeister (Strafsburg).

War seiner Zeit das Bedürfnifs nach Aufklärung elementarer physiologischer Vorgänge, vor allem des Gaswechsels der Thiere und der Pflanzen, mit der Anstofs zur Entwickelung einer chemischen Wissenschaft gewesen, so konnte die Chemie später der Biologie die ihr an der Wiege geleisteten Dienste mit Zinsen zurückzahlen. Die sichergestellten, biochemischen Thatsachen nehmen einen immer breiteren Raum in der Lehre vom Leben ein und von ihrer Vermehrung und Verknüpfung erwartet man die Lösung jener Lebensräthsel, die sich bisher rein physikalischen Methoden unzugänglich erwiesen haben. Dafs es so gekommen ist, erklärt sich einfach daraus, dafs die meisten vitalen Vorgänge entweder rein chemischer Natur sind, oder Umsetzungen chemischer Energie in andere Euergieformen, hezw. umgekehrt entsprechen — und hieraus ergiebt sich weiter für das Studium der Lebensvorgänge als wesentliche Aufgabe, diese chemischen und energetischen Umsetzungen im einzelnen zu verfolgen und zu messen. Dies wäre nun verhältnifsmäfsig leicht, wenn sich die chemische Umsetzung etwa wie beim Verbrennen der Kohle in einer Dampfmaschine, auf einen relativ einfacheu und eindeutig verlaufenden Vorgang beschränkte. Das ist aber in den Organismen nicht der Fall. Hier ist der Procefs selbst beim Thiere, wo die Verhältnisse in einer Beziehung einfacher liegen als bei der Pflanze, ungleich verwickelter. Hier unterliegt das als Energiequelle zugeführte Nährmaterial, bevor es in bestimmte Endproducte übergeführt wird, einer ganzen Reihe von Veränderungen, welche, nehen und nach einauder verlaufend, von sehr verschiedener chemischer Natur und sehr ungleicher energetischer Bedeutung sein können. Während ferner bei der Dampfmaschine blofs die aus chemischer Energie gehildete Wärme in Thätigkeit tritt, so dafs es ganz gleichgültig ist, auf Kosten welchen Brennmaterials sie entsteht, ist für die thierische Maschine die stoffliche Natur des Nährmaterials von gröfster Bedeutung, denn dasselbe dient ihr nicht blofs als Wärmequelle, sondern zugleich als Baumaterial, dessen sie zur selbstthätigen Aushesserung schadhaft gewordener, zum Ersatz verloren gegangener Theile und zur Erzeugung neuer, gleichartiger Maschinen bedarf. Dazu kommt, dafs das Nährmaterial, auch wenn es blofs als Energiequelle dienen soll, je nach den in Frage kommenden Functionen in bestimmte Zwischenstufen übergeführt werden mufs, da die Muskelcontraction, die Nervenerregung, die Bildung der Secrete daran ihre besonderen Anforderungen stelleu, so dafs sich im ganzeu eine Mannigfaltigkeit der im Thierkörper ablaufenden, chemischen Vorgänge ergiebt, die trotz eifriger Einzelarbeit uoch gar nicht zu übersehen ist.

Die Aufgabe, dieseu Umsetzungen nachzugehen, wird aber um nichts leichter, wenn es sich nicht um eineu sehr zusammengesetzten Organismus, etwa den des Wirbelthieres, sondern um einen Protisten oder eine einfache Zelle handelt. Denu der Vortheil, der sich dahei aus der Vereinfachung des auatomischen Baues zu ergeben scheint, wird mehr als aufgehoben durch den Umstand, dafs hier eine Reihe von Fuuctionen, die sich beim höheren Thier auf verschiedene Organe vertheilen uud so getrennter Untersuchung zugänglich sind, auf kleinstem Raume zusammengedrängt erscheint. Zwar hat die unendliche Mühe, die man an die mikroskopische Untersuchung des Zellaufbaues gewandt hat, eine Fülle von Einzelheiten bis zur äufsersten Grenze der Sichtbarkeit herab zutage gefördert, einen Einblick in die in der Zelle verlaufenden, stofflichen Vorgänge vermochte sie — bei aller Bewunderung des aufgehotenen Scharfsinnes sei es gesagt — von bestimmten besonders günstigen Fällen abgesehen, nicht zu vermitteln. Auch ist ein wesentlicher Fortschritt in dieser Richtung kaum noch zu erwarten. Der Grund liegt klar genug. Dem Auge, auch dem bewaffneten, ist die directe chemische Diagnose versagt, es vermag eine Kochsalz- von einer Zuckerlösung so wenig im Trinkglas als auf dem Objectträger zu unterscheiden. Die planmäfsige Verwendung von Reagentien aher, die sonst in solchem Falle zum Ziele führt, läfst dem mikroskopischen Object gegenüber nur zu häufig im Stich, sei es wegen der Kleinheit des Objectes, sei es wegen des störenden Einflusses leicht veränderlicher Zellbestandtheile, sei es wegen der zu grofsen Verdünnung, in welcher die gesuchten Stoffe vorliegen. Die erstaunlich ausgebildete Tinctionstechnik aber, die chemische Methodik des Histologen, bringt nur ausnahmsweise wirkliche stoffliche Verschiedenheiten, zumeist nur physikalisch-chemische

[1]) Der für die erste allgemeine Sitzung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg bestimmte Vortrag konnte wegen Erkrankung des Herrn Hofmeister nicht gehalten werden.

Differenzen von noch unklarer Bedeutung, überdies an stark verändertem Material zur Anschauung.

Es ist von vornherein nicht zu erwarten, dafs, was der aufs äufserste verfeinerten Technik des Histologen nicht gelang, dem Chemiker mit seiner scheinbar gröberen Methodik und seinem Anspruch auf reichliches Ausgangsmaterial gelingen sollte. Insofern ist der wiederholt dem Biochemiker gemachte Vorwurf verständlich, so wenig er durch chemische Analyse einer zertrümmerten Taschenuhr deren regelmäfsigen Gang erklären könne, ebenso wenig sei von der chemischen Untersuchung des todten und zertrümmerten Protoplasmas eine Aufklärung über dessen Lebenserscheinungen zu erwarten. Und doch ist dieser Vorwurf nicht ganz berechtigt, ja in bestimmter Richtung sicher falsch. Denn weder ist das Protoplasma eine mechanische Einrichtung wie die Taschenuhr, sondern in seiner Thätigkeit ganz vorwiegend von seinem chemischen Baue abhängig, noch ist einzusehen, warum die Klarstellung dieses Baues, die allerdings nicht an einer einzelnen Zelle, wohl aber an einer beliebig grofs zu wählenden Zahl gleichartiger Zellen mit Erfolg ausgeführt werden kann, nicht zu der gewünschten Aufklärung beitragen könnte. In der That hat die chemische Untersuchung der verschiedenartigen Gewebselemente eine Fülle von wichtigen Befunden ergeben und selbst die Annahme, dafs die Zertrümmerung der Zellen deren vitale Functionen gänzlich vernichtet, hat sich als etwas voreilig herausgestellt. Denn es ist nicht blofs gelungen, mit zertrümmerten, in einen Brei verwandelten thierischen Organen noch einzelne Lebensvorgänge nachzuahmen, es hat sich sogar herausgestellt, dafs gerade erst die Zertrümmerung der Zellen den Nachweis in ihnen eingeschlossener, chemischer, im Leben thätiger Agentien, z. B. mancher Fermente, ermöglicht.

Endlich, wenn man die chemische Forschung für unfähig erklärt, mit ihren Hülfsmitteln auch nur den dem Mikroskop zugänglichen Bau des Protoplasmas nach seiner Zusammensetzung aufzuklären, so übersieht man, dafs gerade sie über Mittel gebietet, Structuren von noch viel gröfserer Feinheit, weit unterhalb der Grenze aller Sichtbarkeit, die Verkettung der Atome und deren gegenseitige Stellung im Raume zu erkennen, und dafs namentlich letzteres Moment von der gröfsten biologischen Bedeutung ist.

Nach dem Gesagten dürfte der Versuch nicht unberechtigt erscheinen, bei der Betrachtung des Baues der lebenden Substanz einmal einen anderen als den üblichen Weg einzuschlagen. Gemeinhin geht man von den unter dem Mikroskop sichtbaren Elementen aus und sucht ihnen bestimmte physiologische Functionen zuzutheilen. Aber nur bei den gröberen Objecten, die öfter überdies ihre Bedeutung durch vitale Veränderungen verrathen, z. B. dem Zellkern, der Stärke, den Chlorophyllkörnern, gelingt es, diese Vorstellungen fester zu gestalten. Die feineren Elemente, die zahllosen Körnchen und Tröpfchen des Protoplasmas und gar dessen noch feinerer, nicht mehr direct sichtbarer Bau bieten solchen Betrachtungen nur wenig Anhaltspunkte, was freilich nicht gehindert hat, gerade sie zum Ausgangspunkt mehr kühner als fruchtbarer Speculationen zu machen. Demgegenüber möchte ich versuchen, die Frage am anderen Ende zu fassen, nicht von dem sichtbaren Bau der Zelle oder des Protoplasmas ausgehen, sondern von ihrer Leistung, und nun untersuchen, wie die Zelle oder das Protoplasma gebaut sein mufs, um diese Leistung zu ermöglichen. Da die Functionen des Protoplasmas vor allem chemische sind, so genügt es, zunächst nur auf diese einzugehen.

Um den Vorstellungen von vornherein einen festen Halt zu geben, wird es gut sein, von einem bestimmten Beispiel auszugehen, um daran die Breite der Fragestellung und die Möglichkeit einer Beantwortung zu ermessen. Ein geeignetes Beispiel stellt nun für unseren Fall die Leber des Wirbelthieres dar, die sich bei genauer Untersuchung immer mehr als ein Organ herausstellt, dem eine Reihe von wichtigen physiologischen Functionen chemischer Art zufällt. Sie bildet Glycogen aus Zucker und umgekehrt, erzeugt aus Amidosäuren und Ammoniak Harnstoff, bezw. Harnsäure, sie zerlegt Hämoglobin und führt den entstandenen Farbstoff unter Eisenabspaltung in Bilirubin über, sie producirt aus einem noch ganz unbekannten Material Cholsäure und paart sie mit Glycocoll und Taurin, sie verbindet Phenole mit einem Schwefelsäurerest zu Esterschwefelsäuren, sie vermag ihr zugeführtes Gift festzuhalten oder unschädlich zu machen. Und das sind nur einzelne, mehr zufällig genauer bekannt gewordene Bruchstücke ihrer ausgebreiteten, specifisch chemischen Thätigkeit. Sicher kommt zum mindesten noch die ganze lange Reihe von chemischen Vorgängen hinzu, welche die Ernährung der Leberzelle, die Assimilation, Hydrirung, Oxydation der ihr zugeführten Nährstoffe vermitteln.

Die überraschende Mannigfaltigkeit der in der Leber vor sich gehenden, zum Theil in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Processe mufs dem Chemiker die Vermuthung nahe legen, dafs hier eine Theilung der Arbeit Platz greifen dürfte, wie er ja selbst im Laboratorium diese Reactionen sicher in getrennten Gefäfsen vornehmen würde. Aber nichts deutet auf eine solche Arbeitstheilung. Die Leberzellen sind durch das ganze Organ von so gleicher Beschaffenheit, auch ihre Beziehungen zu Blut-, Lymph- und Gallengefäfsen so gleichartig, dafs nichts die Vermuthung rechtfertigt, bestimmte Leberzellen seien etwa mit der Glycogenspeicherung betraut, andere mit der Harnstoffbildung, andere wieder mit der Gallensecretion u. s. f. Es bleibt daher kein Ausweg, als die Leberzellen für gleichwerthig und in gleichem Mafse zur Durchführung der angeführten chemischen Prozesse befähigt anzusehen. Sie sind der Schauplatz einer ebenso lebhaften als vielseitigen, dabei nicht sichtbaren Thätigkeit. Denn das Mikroskop zeigt in der Regel blofs die leere Bühne, und nur unter bestimmten Bedingungen gelingt es, vereinzelte Episoden der unsichtbaren Handlung, z. B. die Anhäufung von

Glycogen im Paraplasma oder die Bildung von Secretvacuolen, sichtbar zu machen.

Aus diesem Befund erwächst aber der Deutung eine weitere Schwierigkeit. Man denke, dafs in einer Zelle, deren Gröfse sich etwa auf den hunderttausendsten Theil eines Stecknadelkopfes schätzen läfst, sich einige zehn, vermuthlich aber viel mehr chemische Vorgänge neben einander abspielen! Läfst sich das mit unseren sonstigen chemischen Erfahrungen in Einklang bringen?

Um darüber ein Urtheil zu gewinnen, ist es zweckmäfsig, näher zu überlegen, was alles zum Zustandekommen einer chemischen Reaction, etwa wie wir sie täglich im Laboratorium durchführen, nöthig ist. Den einfachsten Fall genommen, bedarf es dazu eines Ausgangsmaterials, welches, in der Regel gelöst in einem geeigneten Lösungsmittel, mit einem darauf reagirenden Körper zusammengebracht wird. In vielen Fällen fügt man noch ein Reagens hinzu, z. B Säure oder Alkali, oder man erwärmt, um den chemischen Vorgang einzuleiten oder zu beschleunigen. Man erhält so ein oder mehrere Reactionsproducte und kann dann zu deren weitere Verarbeitung schreiten. Weiter bedarf es zur Aufnahme des Ausgangsmaterials und der Reagentien sowie zur Durchführung der Reaction und zur Bergung der Producte geeigneter Gefäfse, welche von den einzelnen Reagentien, bezw. von der eingeleiteten Umsetzung nicht angegriffen werden dürfen. Handelt es sich um eine sich oft wiederholende Operation, so wird ein gröfserer Vorrath von Ausgangsmaterial nöthig sein, andererseits wird auf eine Unterbringung der sich anhäufenden Reactionsproducte Bedacht genommen werden müssen. Dazu kommt eine Summe von Geräthen verschiedenster Art, vor allem Stative, Heiz- und Kühlvorrichtungen, deren zweckmäfsige Anordnung den beabsichtigten Ablauf des Versuchs sicherstellt.

Wie gestaltet sich diesem complicirten Apparat gegenüber der Verlauf der Reaction in der Zelle?

Soweit sich das in allgemeinen Zügen wiedergeben läfst, ähnlich im Princip, aber recht abweichend in der Ausführung. Auch in der Zelle treffen die auf einander reagirenden Stoffe, z. B. Zucker und Sauerstoff, Glycogen und Wasser, in einem gemeinsamen Lösungsmittel, hier regelmäfsig eine verdünnte Salzlösung von bestimmter, für die einzelnen Thierarten verschiedener Zusammensetzung, zusammen. Die Reaction tritt hier, wie es scheint, nur ausnahmsweise sofort beim Zusammentreffen ein, und da eine Wärmezufuhr ausgeschlossen ist, fällt die Einleitung der Reaction einem dritten Körper, dem auslösenden Reagens zu, das auch über ihren weiteren Verlauf entscheidet. Auch hier entstehen mannigfache Reactionsproducte, welche je nach ihrer Natur baldigst aus der Zelle entfernt oder in ihr in geeigneter Form aufgespeichert werden. Was aber den ganzen Vorgang hier auszeichnet, ist die erstaunliche Einfachheit und Zweckmäfsigkeit der angewandten Mittel und die sich daraus ergebende Raum- und Kraftersparnifs.

Vor allem sind die auslösenden Reagentien, deren sich die Zelle bedient, geeignet, den Chemiker mit Neid zu erfüllen. Unsere physiologischen Erfahrungen gestatten es, eine Vorstellung darüber zu gewinnen, wie diese Reagentien beschaffen sein müssen, wenn sie ihrer Aufgabe gerecht werden sollen. Die in der Zelle auf einander reagirenden Stoffe, z. B. Nährstoffe und Sauerstoff, gehören zumeist nicht deren Haushalt nothwendig an, sondern treten nur, vom Blute zugeführt, in ihr zusammen, hingegen dürfen die auslösenden Reagentien, welche dabei in Thätigkeit treten, nie fehlen, sie müssen daher vor einer Ausschwemmung durch den die Zelle stetig durchsetzenden Diffusionsstrom sichergestellt sein. Da sie aber andererseits im Hinblick auf ihre Reactionsfähigkeit als wasserlöslich oder doch in Wasser unendlich fein vertheilt angesehen werden müssen, so ergiebt sich, dafs sie colloidaler Natur sind; denn so erklärt sich am einfachsten, warum sie die Zelle mit ihren ebenfalls colloiden, für sie undurchlässigen Wänden nicht verlassen können. Ferner ist zu erwarten, dafs sie verhältnifsmäfsig grofse chemische Leistungen vermitteln oder, was dasselbe sagt, bei ihrer Thätigkeit nicht oder doch sehr wenig abgenutzt werden. Diese Forderung wird aber nur von katalytisch wirkenden Agentien erfüllt, die ja in der chemischen Methodik oft, ohne dafs man sich dessen recht bewufst ist, in Form von Zusätzen, welche Hydratationen, Oxydationen, Condensationen vermitteln, in ausgedehntem Mafse Verwendung finden.

So gelangen wir zu der Vorstellung, dafs die Träger der chemischen Umsetzung in der Zelle Katalysatoren von colloider Beschaffenheit sind, einer Vorstellung, die mit anderweitig direct ermittelten Thatsachen in bester Uebereinstimmung steht. Denn was sind die Fermente des Biochemikers anderes als Katalysatoren von colloider Natur? Dafs man den Fermenten noch bestimmte Eigenschaften zuschreibt, wie Zerstörbarkeit durch Hitze, Fällbarkeit durch Alkohol u. dgl., welche katalytischen Agentien an sich nicht zuzukommen brauchen, erklärt sich zum Theil aus der colloiden Natur derselben und betrifft zum Theil accidentelle Eigenschaften, welche mit ihrer chemischen Leistung nichts zu thun haben.

In der That haben scharfsichtige Forscher, vor allen Hoppe-Seyler, schon vor langen Jahren, da fast nur die Fermente der Secrete bekannt waren, die Vermuthung gehegt, dafs auch in den lebenden Zellen solche Fermente thätig sind. Seitdem ist es in ungezählten Fällen gelungen, aus dem Inneren der Zellen solche „intracelluläreu Fermente“ ans Licht zu ziehen, und in vielen Fällen ihre Bedeutung für die vitalen Vorgänge klarzustellen. Ja es hat sich bei den nahezu täglich sich häufenden Befunden eine so allgemeine Verbreitung der Fermente in den Organismen und eine solche Mannigfaltigkeit der Wirkungsweise herausgestellt, dafs man fast darauf rechnen kann, früher oder später für jede vitale chemische Reaction ein zugehöriges, specifisch auf diese abgestimmtes Ferment ausfindig zu machen. (Fortsetzung folgt.)

E. Rutherford: Abhängigkeit des Stromes durch leitende Gase von der Richtung des elektrischen Feldes. (Philosophical Magazine 1901, ser. 6, vol. II, p. 210—228.)

Wenn Gase unter der Einwirkung von Röntgen- oder Becquerelstrahlen (infolge der Ionisirung) leitend werden, so nimmt man allgemein an, dafs die Stärke des Stromes zwischen den Elektroden unabhängig sei von der Richtung des elektrischen Feldes, aufser in dem Falle, dafs die Potentialdifferenz von der Ordnung 1 Volt ist. Herr Rutherford hingegen hat in der Regel bei der Gasleitung gefunden, dafs in den meisten Fällen die Umkehrung des elektrischen Feldes einen Unterschied in der Stärke des Stromes hervorbringt. Nur in besonderen Fällen war der Strom von der Richtung des Feldes unabhängig, nämlich 1. wenn die Ionisirung des Gases an beiden Elektroden symmetrisch erfolgte; 2. wenn das elektrische Feld so stark war, dafs der Strom ein normaler war, d. h. wenn alle Ionen die Elektroden erreichen, bevor sie sich wieder vereinigt haben; 3. wenn die Zahl der vorhandenen Ionen so klein ist, dafs ihre Bewegung zwischen den geladenen Elektroden das Potentialgefälle nicht wesentlich stört; 4. wenn die positiven und negativen Ionen gleiche Geschwindigkeit besitzen. In allen anderen Fällen sind positiver und negativer Strom ungleich, und die Gröfse des Unterschiedes hängt ab von der Vertheilung und Stärke der Ionisirung, von dem Abstand und der Gestalt der Elektroden und von der Potentialdifferenz. In vielen Versuchsanordnungen, in denen frühere Beobachter Gleichheit des Stromes in den beiden Richtungen beobachtet haben, war eine oder mehrere der angeführten Bedingungen erfüllt.

Um ungleiche Ströme zu erhalten, ist wesentlich, dafs die Ionisirung unsymmetrisch zu den Elektroden sei, dafs die Bewegung der Ionen im elektrischen Felde das Potentialgefälle störe und dafs die Ionen ungleiche Geschwindigkeiten besitzen. Leicht läfst sich dieser Unterschied der Ströme in trockener Luft zeigen, wenn man ein dünnes Bündel von Röntgenstrahlen so zwischen zwei Elektrodenplatten hindurch leitet, dafs es der einen näher ist als der anderen, oder wenn man eine sehr kräftige radioactive Substanz, z. B. Radium, auf einer Platte anwendet, deren ionisirende Wirkung sich nur auf eine kurze Entfernung erstreckt. Wegen der Unbeständigkeit der Röntgenröhren wurden nur wenig Versuche mit ihren Strahlen gemacht, während für genaue Messungen radioactive Körper verwendet worden sind.

Der benutzte Apparat bestand aus zwei kreisförmigen, isolirten Bleiplatten, die horizontal in einem Zinngefäfs befestigt waren. Die untere Platte war mit Zinnfolie bedeckt, auf die eine dünne Schicht Radium gestreut war, die obere war gleichfalls mit Zinnfolie bedeckt und mit dem Deckel des Gefäfses fest verbunden. Der mittlere Theil der oberen Scheibe war von dem äufseren durch eine schmale Luftlücke getrennt, so dafs der äufsere Theil einen Schutzring bildete, der, wie das Gefäfs selbst, zur Erde abgeleitet war. Der mittlere Theil der oberen Platte war mit einem Elektrometer, die untere Platte mit einem Pole einer grofsen Accumulatorbatterie verbunden. Die Ablenkung des Elektrometers gab zu jeder Zeit die Stärke des zwischen den Elektroden fliefsenden Stromes an.

Eine in trockener Luft mit Potentialdifferenzen, die von 6 bis 610 Volt variirten, ausgeführte Versuchsreihe, in welcher die untere Platte abwechselnd positiv und negativ geladen war, zeigte, dafs der Strom stets gröfser ist, wenn die untere Platte negativ, als wenn sie positiv ist; das Verhältnifs zwischen beiden erreichte den maximalen Werth von 1,32 bei 104 Volt. Eine weitere Eigenthümlichkeit zeigten die beobachteten Zahlen darin, dafs der Strom viel schneller zunahm als die Potentialdifferenz; war diese von 26 auf 104, auf das 4 fache, gestiegen, dann wuchsen die Ströme bez. um das 6,7- und 6,5 fache. Standen die Platten einander näher, dann waren die Resultate bei wenig Volt dieselben, im starken Felde aber näherten sich die Ströme der Gleichheit. Leicht liefs sich hier auch nachweisen, dafs die Ionisirung mit der Entfernung von der radioactiven Substanz schnell abnimmt; über Radiumchlorid war die Wirkung in 3 cm Entfernung auf $^1/_{10}$ gesunken.

Die Untersuchung des Potentialgefälles mit Hülfe eines flachen, zwischen die Elektroden eingeführten Drahtringes liefs erkennen, dafs das Gefälle in der Nähe der radioactiven Oberfläche sehr klein ist, verglichen mit dem in der Nähe der oberen Platte, und dafs hier das Potentialgefälle nahezu gleich ist bei positiver und negativer oberer Platte; hingegen war das Gefälle nahe der unteren Platte bedeutend gröfser, wenn die obere Platte positiv, als wenn sie negativ war. Aus den numerischen Werthen des Potentialgefälles weist Verfasser nach, dafs bei derselben Potentialdifferenz die Ströme durch das Gas in den beiden Richtungen direct proportional sind dem Verhältnifs der Geschwindigkeiten der positiven und negativen Ionen. Der stärkere Strom, wenn die untere Platte negativ geladen ist, entspricht der von Zeleny zuerst beobachteten Thatsache, dafs das negative Ion sich schneller bewegt als das positive (Rdsch. 1900, XV, 389).

Für die durch Röntgenstrahlen erzeugten Ionen hatte Zeleny gefunden, dafs das Verhältnifs der Geschwindigkeiten zwischen negativen und positiven Ionen in trockener Luft 1,375 und in feuchter Luft 1,10 beträgt. Wenn nun das Verhältnifs der Ströme von dem Verhältnifs der Ionengeschwindigkeiten abhängt, dann müssen Unterschiede sich zeigen, wenn die Luft trocken oder feucht ist; dies hat der Versuch voll bestätigt. Das gröfste Verhältnifs zwischen den Strömen in den beiden Richtungen war in Luft, die eine Woche über P_2O_5 gestanden, 1,45. Wenn hingegen die Luft bei 18° C über Wasser gestanden, war das Verhältnifs 1,12. Bei zwischenliegenden Trockenheitsgraden war das Verhältnifs der Ströme ein mittleres.

Entschiedener als beim Wasserdampf zeigte sich

die Wirkung beim Alkoholdampf. Ziemlich trockeno Luft gab das Verhältnifs der Ströme gleich 1,37. Wurde nun etwas Alkohol in den Apparat gebracht, so nahm der Strom bei negativer unterer Platte schnell ab, während der Strom in der anderen Richtung nicht beeinflufst wurde; nach einiger Zeit nahmen aber die Ströme in beiden Richtungen ab. War die Luft mit Alkoholdampf gesättigt bei 18°C, so wurde das Verhältnifs 1,04 beobachtet. Wir sehen also, dafs das negative Ion bei Zutritt von Alkoholdampf sich langsamer bewegt, während die Geschwindigkeit des positiven nicht beeinflufst wird. Wahrscheinlich kommt dies daher, dafs der Alkohol sich um das negative Ion condensirt; das spätere, langsame Abnehmen beider Ströme mag jedoch von der Wirkung der mit Dampf gemischten Luft auf die Ionengeschwindigkeit herrühren und nicht von der Condensation an beiden Arten von Ionen. War die Luft nur theilweise trocken, dann war die Wirkung des Alkoholdampfes nicht so ausgesprochen. Es scheint also, dafs das Wasser sich auf den negativen Ionen leichter condensirt als der Alkohol.

Da Alkohol eine geringere Oberflächenspannung als Wasser hat, könnte diese die Stärke der Condensation auf den negativen Ionen bestimmen; es wurde daher das Verhalten von Aether geprüft, der eine geringere Oberflächenspannung besitzt als Alkohol. Aber der Aetherdampf nahm eine Zwischenstellung zwischen Alkohol- und Wasserdampf ein; das Verhältnifs der Ströme sank von 1,35 in ziemlich trockener Luft auf 1,23 (in mit Aether bei 18° C gesättigter). Die Einführung des Dampfes von Methyljodid reducirte das Verhältnifs der Geschwindigkeiten von 1,37 auf 1,11.

Diese Resultate sind zwar nur annähernde, aber sie zeigen in einfacher Weise die Wirkung dieser Substanzen auf die Aenderung der Geschwindigkeit des negativen Ions. Verf. beabsichtigt, die Untersuchung der Wirkung von Dämpfen und anderen Agentien auf die Geschwindigkeit der Ionen nach dieser ebenso einfachen wie bequemen Methode fortzusetzen.

Versuche, die Herr Rutherford mit einem schmalen Bündel von Röntgenstrahlen, das ganz nahe an der unteren Platte durchging, angestellt, gaben in trockener Luft dieselben Resultate, die oben bei der Ionisirung durch Radium erhalten waren. Auch hier wuchs der Strom bedeutend schneller als die Potentialdifferenz, und zwar zeigten die Zahlen, dafs der Strom eher proportional ist dem Quadrate der Potentialdifferenz als direct proportional derselben. Eine Erklärung dieser Resultate kann ganz allgemein gegeben werden, wenn man die Bewegung der geladenen Ionen in Erwägung zieht. Eine einfache Discussion des Falles, dafs das Strahlenbündel, welches eine sehr kräftige Ionisirung hewirkt, sehr dünn ist, führt nämlich zu dem Ergehnifs, dafs die Ströme in den heiden Richtungen direct variiren wie die Geschwindigkeiten der Ionen, dafs der Strom sich ändert wie das Quadrat der Potentialdifferenz und umgekehrt wie der Kubus des Abstandes zwischen den Platten. Für eine gegebene Potentialdifferenz existirt danach ein Grenzstrom, der nur abhängt von dem gegenseitigen Abstande der Platten und der Geschwindigkeit der Ionen, und der unabhängig ist von der Ionisirung an der Oberfläche, vorausgesetzt, dafs sie eine gewisse Gröfse übersteigt. Diese Resultate müssen ihre Gültigkeit behalten, mag die Ionisirung hervorgebracht sein durch Flammen, durch glühende Körper, Röntgenstrahlen, ultraviolettes Licht oder durch irgend ein anderes Mittel, das intensive Ionenbildung in der Nähe der Oberfläche einer Elektrode hervorbringt. Vergleichen wir nun die Ergebnisse der theoretischen Betrachtung mit den Resultaten der Versuche, in denen die Ionenbildung durch Radium oder durch Röntgenstrahlen hervorgerufen war, so sehen wir in der That, dafs bei der dünnen Schicht Röntgenstrahlen der Strom ungefähr wie das Quadrat der Potentialdifferenz zwischen den Platten variirte und direct wie die Geschwindigkeit der Ionen. In den Versuchen mit Radiumstrahlen war die Ionenbildung nicht auf eine bestimmte Schicht beschränkt, sondern nahm zwischen den Platten allmählich ab; die Beziehung zwischen Strom und Potentialdifferenz entspricht daher nicht genau dem quadratischen Gesetz, der Strom wächst zwar schneller als die Potentialdifferenz, aber nicht so schnell wie das Quadrat derselben.

Der Gedanke lag nahe, ein dünnes Bündel Röntgenstrahlen zur Messung der Ionengeschwindigkeit zu benutzen; man hätte dann ja nur nöthig, ein sehr starkes Bündel von Röntgenstrahlen nahe einer Platte vorbei zu senden und den Strom zwischen den Platten bei einer bestimmten Potentialdifferenz zu messen. Factisch stellen sich jedoch diesen Messungen Schwierigkeiten entgegen, da die Ionenbildung nicht auf die dünne, durchstrahlte Schicht beschränkt bleibt, sondern sich über den ganzen Raum zwischen den Platten erstreckt; wahrscheinlich wirken hier secundäre Strahlungen, die von den durch Röntgenstrahlen veränderten Lufttheilchen ausgehen.

Oben wurde bereits bemerkt, dafs die allgemeine Erklärung, die für die Experimente mit Röntgen- und Radiumstrahlen gegeben worden, auf alle Arten der Ionenbildung Anwendung findet. Wo immer eine starke, unsymmetrische Ionenbildung statt hat und Unterschiede in den Geschwindigkeiten der Ionen vorkommen, werden die Ströme nach den beiden Richtungen ungleich sein. In der That hat Child (1901) an Ionen, die er einer Flamme entnahm, beobachtet, dafs die Ströme ungleich sind wegen des Unterschiedes in der Ionengeschwindigkeit. Herr Rutherford hält es auch für wahrscheinlich, dafs die sogenannte „unipolare Leitung“ der Flammen sich oft einfach durch die Annahme einer ungleichen Geschwindigkeit der Ionen werde erklären lassen. In der Flammenleitung bei ungleichen Elektroden sind nämlich alle Bedingungen (starke, unsymmetrische Ionenbildung und ungleiche Geschwindigkeit der Ionen) gegeben, um ungleiche Ströme zu veranlassen.

Gleichwohl sind die Verhältnisse hier complicirter, schon wegen des Einflusses der Temperatur auf die Ionenbildung in den Flammen; die Erscheinung bedarf noch weiterer experimenteller Aufklärung.

O. Mügge: Krystallographische Untersuchungen über die Umlagerungen und die Structur einiger mimetischer Krystalle. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie usw. 1901. Beilagebd. XIV, S. 246—318.)

Verf. untersucht, welcher Art das Verhalten zahlreicher mimetischer Krystalle ist, die bei höherer Temperatur aus einer Modification A in eine höher symmetrische B übergehen und vorher vielfache Zwillingsbildungen nach solchen Flächen eingehen, die in A nur Pseudosymmetrieebenen, in B dagegen wirkliche werden. Er studirt diese Eigenschaft an den pseudohexagonalen rhombischen Mineralien Aragonit und Verwandte, die bekanntlich bei höherer Temperatur oder Druck einaxig-hexagonal werden, sowie an den diesen verwandten monoklinen Krystallen von Leadhillit und Calciumchloroaluminat. Bei allen bestehen die dieser Umwandlung vorausgehenden Umlagerungen in einfachen Schiebungen, deren Elemente $K_1 = (110)$, $\sigma_2 = [310]$ sind. Die dabei eintretende Aenderung der geometrischen Constanten ist eine unstetige. — Leucit, den Verf. auch infolge seiner Eigenschaft, bei höherer Temperatur aus dem rhombischen Zustande in den regulären überzugehen, wobei die Zwillingslamellen verschwinden, zur Untersuchung heranzieht, zeigt reciproke, einfache Schiebungen und, da die Flächen von (110) als zweite Kreisschnittsebene fungiren, pseudotetragonale Symmetrie bei merklicher, aber nicht zahlenmäfsig mefsbarer Abweichung von tetragonaler Symmetrie in geometrischer Hinsicht.

Im zweiten Theile seiner Ausführungen erörtert Verf. Betrachtungen über die Structur solcher pseudohexagonalen und pseudotetragonalen, rhombischen Krystalle. Mathematisch beweist er, dafs in diesen bei Annahme einfacher Schiebungen der angegebenen Art die Anordnung der Theilchen in der zu den Kreisschnittsebenen senkrechten Axen- resp. Symmetrieebene bei ersteren eine rhombische sein mufs, bei letzteren sowohl eine rhombische wie rectanguläre sein kann. Unter den Raumgittern, welche die Bravaissche Theorie für rhombische Krystalle vorsieht, kommen für erstere nur die nach rhombischen Säulen und nach centrirten rhombischen Säulen in Betracht, indem der Säulenwinkel sich 120° nähert, für letztere dagegen auch noch die nach geraden Parallelepipeden und nach centrirten geraden Parallelepipeden, indem bei den Säulen der Winkel etwa 90° wird oder bei den Parallelepiden die Seiten ihrer Grundflächen nahezu gleich werden.

Die Zustandsänderung selbst bei dem Umschlag der Krystalle besteht gleichfalls in einfachen Schiebungen. Dafür spricht die Thatsache, dafs die ursprünglichen und umgewandelten Theile bei $CaCO_3$ sich vielfach längs der Zwillingsflächen von einander abgrenzen und dafs die einzige Fläche, die bei den Schiebungen ihre Lage nicht ändert, nämlich die Basis, zugleich die beiden Modificationen gemeinsame Fläche ist. — Das für pseudohexagonale, rhombische Krystalle Gesagte gilt auch für gewisse pseudohexagonale, monokline Krystalle, welche analoge einfache Schiebungen eingehen. Ihre Raumgitterstructur ist die klinorhombischer Säulen mit Säulenwinkeln von etwa 120°. Hierher gehören Titanit, Leadhillit und Katapleit, vielleicht auch die Glimmer und Chlorite, Hydrargillit, Euclidymit und Kaolin. Unter tetragonalen Mineralien zeigen dieselben Verhältnisse Rutil und Zinnstein. — Den pseudotetragonalen, rhombischen Mineralien, wie Anhydrit und Leucit, ähnliche Charaktere hat unter den monoklinen Mineralien vielleicht Kryolith, unter den regulären Eisen.

A. Klautzsch.

K. Glässner: Ueber die Function der Brunnerschen Drüsen. (Beiträge zur chem. Physiologie und Pathologie. 1901, I. Band, 3. und 4. Heft, S. 105.)

Ueber die Function der Brunnerschen Drüsen — traubenförmiger Drüsen, die unter der Schleimhaut des obersten Dünndarmabschnittes liegen — herrscht noch grofse Unklarheit. Herr Glässner stellte daher Untersuchungen in dieser Richtung an, deren interessante Ergebnisse hier mitgetheilt werden sollen.

Um die Brunnerschen Drüsen von den darüber gelegenen, sogenannten Lieberkühnschen Drüsen zu trennen sowie das von dem Mageninhalt und Pankreassecret stammende Pepsin bezw. Trypsin bei der Untersuchung zu eliminiren, verfuhr Verf. in folgender Weise: Die Lieberkühnschen Drüsen wurden durch Abschaben mit dem Skalpell entfernt, überdies die Dünndarmoberfläche durch kochendes Wasser sterilisirt, wobei auch das noch anhaftende Pepsin und Trypsin zerstört werden. Die so erhaltenen Schleimhautreste wurden dann einer anhaltenden Digestion mit schwach alkalischer Sodalösung ausgesetzt, wodurch das Pepsin sicher abgetödtet wurde. Die Verdauungsversuche wurden in vier Reihen aufgestellt. In den zwei ersten Versuchsreihen wurde die Schleimhaut, und somit die Lieberkühnschen Drüsen, nach Möglichkeit entfernt. Als Antisepticum wurde einmal Toluol, dann Chloroform angewendet. Die dritte Versuchsreihe wurde mit solchen Därmen angestellt, bei denen die Zerstörung der Lieberkühnschen Drüsen unterblieben war. Die vierte Versuchsreihe betraf die unterhalb des Verbreitungsbezirkes der Brunnerschen Drüsen liegende Darmschleimhaut, die sonach nur Lieberkühnsche Drüsen aufwies. Geprüft wurde auf peptisches, tryptisches und diastatisches, invertirendes und fettspaltendes Ferment, und zwar bei schwach alkalischer, neutraler und schwach saurer Reaction. Als Untersuchungsmaterial dienten Zwölffingerdarme vom Schweine und Hunde.

Die vergleichenden Verdauungsversuche ergaben, dafs die Brunnerschen Drüsen ein peptisches Ferment produciren, das am besten bei schwach saurer, aber auch bei neutraler und schwach alkalischer Reaction wirkt, während die Lieberkühnschen Drüsen ein diastatisches Ferment erzeugen, ferner, dafs das peptische Ferment nur der Brunnerschen, das diastatische nur den Lieberkühnschen Drüsen zukommt. Dadurch wurden frühere Angaben von Budge und Krolow und von Grützner, dafs die Brunnerschen Drüsen ein in saurer Lösung eiweifsverdauendes Ferment enthalten, bestätigt. Die Thatsache aber, dafs das Ferment auch in neutraler und schwach alkalischer Reaction wirksam ist, wie auch — wie weitere Untersuchungen des Verf. lehrten —, dafs es in kurzer Zeit zur Bildung von Tryptophan führt, und dafs es durch die Uranylacetatmethode nicht aus den Infusen zu gewinnen ist, sondern dabei verloren geht, zeigten, dafs das hier vorliegende Ferment in seinem Verhalten mit dem vom Verf. früher beschriebenen „Pseudopepsin“ des Pylorus vollkommen übereinstimmt. Somit entspricht der von den Histologen (Heidenhain, Schieferdecker) schon früher hervorgehobenen Verwandtschaft zwischen den Brunnerschen und den Pylorusdrüsen auch eine functionelle Gleichartigkeit.

Da die verdauende Wirkung des Pseudopepsins durch den Wechsel der Reaction nicht aufgehoben wird, kann es, falls das Trypsin (das eiweifsverdauende Ferment des Pankreas) fehlt oder wegen der zu stark sauren Reaction nicht zur Wirkung gelangt, dieses ersetzen. Bei Fleischfressern erfolgt die Verflüssigung des eingeführten Eiweifses in der Norm nahezu ganz im Magen; die Verbreitung der Brunnerschen Drüsen ist hier auch ganz beschränkt. „Anders aber beim Pflanzenfresser, wo die schwer aufschliefsbare Nahrung vielfach erst im Darme ihr Eiweifs abgiebt, und wo daher die Existenz eines in seiner Wirkung von der gerade herrschenden Reaction unabhängigen Fermentes unter Umständen von

grofser Wichtigkeit seiu mag. Jedenfalls ist bemerkenswerth, dafs das proteolytische Ferment des Pylorus und der Brunnerschen Drüsen gewisse Eigenschaften beider in gleicher Richtung wirksamen Nachbarfermente, des Pepsins und des Trypsins, vereinigt." P. R.

Ed. Fischer: Die Uredo- uud Teleutosporengeneration von Aecidium elatinum. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1900, Bd. XIX, S. 396.)

Seitdem De Bary nachgewiesen hat, dafs der häufigste Rostpilz des Getreides — die Puccinia graminis Pers. — nur seine eine Generation, deu Becherrost (Aecidium), auf der Berberitze entwickeln kann, hat man deu Zusammenhang der Fruchtformen vieler solcher wirthswechselnden Rostpilze erforscht, worüber ich seiner Zeit in der Naturwissenschaftlichen Rundschau öfter berichtet habe. Neuerdings hat Herr Ed. Fischer einen sehr interessanten, neuen Wirthswechsel nachgewiesen.

Auf unseren Weifstannen treten mächtige Hexeubesen auf, die durch einen in den Verzweigungen des Hexenbesens wuchernden Becherpilz, Aecidium elatinum Alb. & Schweiu., veranlafst sind. Jedes Frühjahr werden auf den Blättern der Triebe des Hexenbesens die Pilzhechercheu des Aecidiums entwickelt. Herr Fischer zeigt nun, dafs die Sporen dieses Aecidiums in junge Pflanzen der nnserer Vogelmiere nahe verwandten Stellaria nemorum eindringen und auf dieser zu dem Rostpilze Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) Schroet. auswachsen, nnd ebenso sah er aus den im Frühjahre auskeimenden Endsporen der Melampsorella Caryophyllacearum auf Stellaria nemorum die Keimschlänche der Sporidien in die Axe junger Weifstannentriebe eiudringen, iudem sie die Oberhaut dnrchbohrten. Es ist somit von Herrn Fischer nnzweifelhaft festgestellt, dafs das Aecidium elatinum von den Hexenhesen der Weifstanne in den Entwickelungskreis der Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) gehört. So weit Herr Eduard Fischer.

Sehr merkwürdig ist nun, dafs in der Provinz Brandenburg ein Rostpilz, den man bisher allgemeiu von der Melampsorella Caryophyllacearum nicht nnterschieden hat, häufig auf Cerastiumarten und Stellaria graminea auftritt, obwohl die Weifstanue, Abies alba Mill., eigentlich in der Provinz Brandenhurg fast gar nicht auftritt (sie kommt nach Ascherson nur im östlichen Theile des Lausitzer Höhenzuges als Waldbestand vor), und, soviel ich weifs, Aecidinm elatinum Alb. & Schwein. noch nicht in der Provinz Braudenburg beohachtet worden ist. Jedenfalls fehlt letzterer sicher an vielen Localitäten, wo Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) Schroet. auf Cerastiumarten in der Provinz Brandenhurg von mir beohachtet worden ist, z. B. bei Tegel hei Berlin, bei Lichterfelde, bei Rathenow, bei den Rüdersdorfer Kalkbergen u. s. w. Es ist daher wahrscheinlich, dafs diese Melampsorella auf Cerastium ihr Aecidium auf einer anderen Wirthspflanze entwickelt, dafs sie mithin von der Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) auf Stellaria nemorum sich durch deu Zwischenwirth ihres Aecidiums unterscheidet. Solche nahe verwandten, wirthswechselnden Rostpilze, die sich nur durch den Zwischenwirth ihres Aecidiums unterscheiden, nannte Schroeter „Schwesterarten", J. E. Rostrup biologische Arten und ich ziehe die letztere Bezeichnung vor, da sie zum Ausdruck briugt, dafs sich diese Arten hauptsächlich durch ihr biologisches Verhalten von einander unterscheiden. Die auf Cerastium auftretende Melampsorella ist dann mit dem alten Persoonschen Namen Melampsorella Cerastii (Pers.) zu bezeichnen.

Andererseits ist auch die Möglichkeit zuzugeben, dafs sich Melampsorella Caryophyllacearum (DC.) durch ihre Sommersporen (die Uredo) auf Stellaria graminea und Cerastiumarten in der Mark anshreite und ohne Aecidium erhält, indem sie durch das Mycel und die Uredo auf den mehrjährig ausdauerndeu Wirthspflanzen überwintert. So hat z. B. De Bary nachgewiesen, dafs der Rost der Alpenrose in den Alpen weit höher geht als die Fichte (Picea excelsa), auf der er sein Aecidium bildet und sich in den Höhen durch die Uredo erhält. So könnte es sich auch mit dem Auftreten der Melampsorella auf Cerastium oder Stellaria graminea verhalten. Doch ist mir dieses wegen des regelmäfsigen Auftretens der Endsporen und ihrer Auskeimnng nicht wahrscheinlich. Bei dem Alpenrosenroste werden in den hohen Alpen über der Höhengrenze der das Aecidinm tragenden Fichte die Endsporen weit selteuer und unregelmäfsiger gebildet als in der Region der Fichte. P. Magnus.

R. Marloth: Bemerknngen über das Vorkommen alpiner Typen in der Vegetation höherer Gipfel des südwestlichen Kapgebietes. (Transactions of the South African Philosophical Society. 1901, vol. XI, p. 161—168.)

Der südwestliche Theil der Kapkolonie hat weuig Bergspitzen, die die Höhe von 6000 Fufs übersteigen. Botanisch sind sie, mit Ausnahme des höchsten, des Matroosberges (7430 Fufs), in der Hex-River-Kette kanm bekannt. Herr Marloth hat auf fünf dieser Berge oberhalb 6000 Fufs 72 Pflanzenarten gesammelt, die er in der vorliegenden Mittheilung anfführt. Sie stellen nicht die gesammte Flora dar, da einige Berge nur einmal und andere immer zur selben Jahreszeit aufgesucht wurden. Die Liste läfst aber erkenuen, dafs die Flora der Höhen im allgemeinen dieselbe systematische Znsammensetznng zeigt wie die der niederen Abhänge nnd der Thäler und dafs sie vou der letzteren bei weitem nicht so verschieden ist, wie dies von der alpinen Flora Nord- und Mitteleuropas gilt. Dies beruht auf der Aehnlichkeit der klimatischen Bedingungen der Höhen nnd der Niederungen des Kaplandes. Während in Europa der xerophile Charakter den Hauptunterschied zwischen der Vegetation der höheren uud niederen Gebiete bildet, kann derselbe am Kap eiue solche Verschiedeuheit nicht bedingen, denn die Pflanzen der Niederungen sind hier ehenso sehr des Schutzes gegen excessive Transpiration bedürftig wie die Bergspitzen; ja, das Klima ist auf deu letzteren sogar feuchter als in den Ebenen, da der Schnee dort stellenweise monatelang liegen bleibt und namentlich weil die Bergspitzen während der Südostwinde von Wolken eingehüllt werden. Diese reichlichere Fenchtigkeit verursacht auch eine reichlichere Vegetatiou; dennoch sind alle Pflanzen der Höhen, mit Ausnahme derer, die nnter Felsen, in Höhlen oder an anderen geschützten Punkten wachsen, ausgesprochen xerophil. Lederartige Blätter und Haarüberzüge sind hier ehenso allgemein wie in deu Thäleru, denn die Besonnuug ist sehr stark, und die verdünnte Luft befördert die Verdunstung. Eine Anzahl der von Herrn Marloth gesammelteu Pflanzen giebt sich jedoch auch durch gedrungenen Wuchs, kissenartige Ausbildung, lebhaftere Blüthenfarben u. s. w. in gleicher Weise als alpine Formen zu erkenneu, wie dies bei europäischen Pflanzen der Fall ist, und Verf. glaubt, dafs man bei genauerer Bekanntschaft mit dieser Bergflora echte alpine Arten finden wird. F. M.

Literarisches.

H. Kolbe: Gartenfeinde und Gartenfreunde. Die für deu Gartenbau schädlichen und nützlichen Lebewesen. 318 S. 8°. (Gartenbau-Bibliothek, hrsg. von U. Dammer, Bd. 34—36.) (Berlin, Sigismund.)

Das kleine Buch giebt in knapper Form eine Uebersicht über die wichtigsteu dem Gartenhau schädlichen

sowie die durch Vertilgung von Schädlingen nützlichen Thiere. Da dieselben zum gröfsten Theil zu den Insecten gehören, so giebt Verf. in einem einleitenden Kapitel eine kurze Darstellung des Körperbaus der Insecten und eine Uebersicht über die systematische Eintheilung derselben. Aus praktischen Rücksichten ist für die Stoffanordnung nicht die systematische Gruppirung gewählt worden, sondern es werden die nützlichen und schädlichen Organismen in zwei gesonderten Theilen besprochen. Erstere werden dann wiederum nach den von ihnen vorzugsweise befallenen Pflanzen gruppirt: zuerst werden die Schädlinge der Obstbäume, dann die der Erdbeeren und Himbeeren, des Beerenobstes, der Gemüse und Küchenpflanzen, der Ziersträucher, Bäume und Blumengewächse behandelt. Aufser den Insecten, Milben und Schnecken werden auch einige wichtige Schmarotzerpilze berücksichtigt. Den Schlufs des ersten Abschnittes bildet die Besprechung einiger schädlicher Säugethiere und Vögel. Im zweiten, die Garteufreunde behandelnden Abschnitt ist die Reihenfolge eine systematische. Auf die Säugethiere und Vögel folgen, ordnungsweise gruppirt, die insectivoren Insecten, den Schlufs bilden die den Kerbthieren schädlichen Pilze. Den praktischen Gründen, die den Verf. zu dieser Anordnung bestimmten, wird man beistimmen können. Selbstverständlich enthält das Buch allenthalben Angaben über die zur Vorbeugung gegen Insectenschaden sowie zur Vertilgung der Schädlinge geeigneten Mittel. Auch die Literaturnachweise dürften sich als nützlich erweisen. Eine Anzahl guter Abbildungen sind dem Buche beigegeben. Von einer Schrift, die, wie die vorliegende, bestimmt ist, den Gartenbesitzer in möglichst knapper Form über die sehr zahlreichen, fördernd und hemmend in den Gartenbau eingreifenden Thiere zu orientiren, wird man billigerweise weder absolute Vollständigkeit noch sehr eingehende Mittheilungen über die einzelnen Thiere erwarten. Dem Zweck, den Verf. angestrebt hat, dürfte das handliche Buch durchaus entsprechen, das vielen Gartenbesitzern und Gartenfreunden eine willkommene Gabe sein wird.

R. v. Hanstein.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie unter Mitwirkung von H. Becknrts (Braunschweig), C. A. Bischoff (Riga), E. F. Dürre (Aachen), J. M. Eder (Wien), P. Friedländer (Wien), C. Haenfsermann (Stuttgart), F. W. Küster (Clausthal), J. Lewkowitsch (London), M. Märcker (Halle), W. Muthmann (München), F. Röhmann (Breslau). X. Jahrgang, 1900, XII, 565 S. (Braunschweig 1901, Fried. Vieweg & Sohn.)

Der vorliegende, zehnte Jahrgang des Richard Meyerschen Jahrbuches der Chemie bringt in der gleichen bewährten Form und von denselben Mitarbeitern wie in den Vorjahren eine kritische Uebersicht über die wichtigsten Fortschritte in den verschiedenen Zweigen der reinen und angewandten Chemie. Je gröfser das Gebiet der theoretischen und praktischen Chemie heranwächst, je umfangreicher die Publicationen und je vielseitiger die Arbeitsgebiete dieses Wissenszweiges werden, um so nothwendiger und nützlicher ist nicht allein für den Fernerstehenden, sondern auch für den einen besonderen Zweig der Chemie bearbeitenden Specialisten ein solcher Ueberblick über das Ganze dieser Wissenschaft. Zu den vielen Freunden des „Jahrbuches“ werden daher bei der Gewissenhaftigkeit und Umsicht, mit welcher die Mitarbeiter ihre schwierigen Aufgaben zu lösen bestrebt sind, immer neue treten, und dieses Werk in immer weiteren Kreisen Nutzen stiften und Anerkennung finden.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 2: Physik, einschliefslich Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie.

1. Sitzung am 23. September nachmittags 3 Uhr. Nach einer Begrüfsungsansprache des Einführenden, Herrn Dr. Classen (Hamburg), constituirte sich die Abtheilung. Zum Vorsitzenden für den ersten Tag wurde Herr Professor Dr. Planck (Berlin) gewählt. Herr Professor Dr. Pringsheim (Berlin) sprach über „Die Temperaturbestimmung mit Hülfe der Strahlungsgesetze“. Der Vortragende ging aus von der Planckschen Gleichung für das Energievertheilungsgesetz $E = C \cdot \frac{\lambda^{-5}}{e^{\frac{e}{\lambda T}} - 1}$ und hob die gute Uebereinstimmung dieses Gesetzes mit den Beobachtungen der Herren Rubens und Kurlbaum und mit seinen eigenen Beobachtungen hervor. In den Ausdrücken $\int_0^\infty e_\lambda d_\lambda = \sigma . T^4$ als Ausdruck für das Fortschreiten der Gesammtstrahlung und in dem Wienschen Verschiebungsgesetz $\lambda_m T = A$ und $E_m T^{-5} = B$ seien die Constanten σA und B genügend festgelegt, um auch für höhere Temperaturen eine Erweiterung zu ermöglichen. Durch die Versuche von Lummer und Kurlbaum seien die Temperaturmessungen durch Thermoelemente an die gasthermometrische Scala angeschlossen. Die Strahlungsgesetze seien geeignet, die Grundlage für eine neue Temperaturscala zu bilden, welche auch auf höhere Temperaturen ausgedehnt werden könne, wenn man den Wienschen Gesetzen den Charakter allgemeiner Naturgesetze zusprechen dürfte. Redner hat zur Prüfung und Untersuchung der Strahlungsgesetze einen schwarzen Körper construirt, den er gleichmäfsig auf hohe Temperaturen erhitzen konnte. Der Apparat besteht aus einem dünnwandigen Kohlenrohr, das durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird. Von aufsen ist dasselbe von einem zweiten Rohr umgeben, und der Zwischenraum zwischen beiden Rohren wird mit Stickstoff gefüllt, um ein Verbrennen des inneren Kohlenrohres zu verhindern. In das innere Kohlenrohr wird der Kohlepfropf, dessen Strahlung untersucht werden soll, und gleichzeitig mit diesem Pfropf ein Thermoelement in das Rohr gebracht, wodurch der Anschlufs an die thermoelektrische Scala ermöglicht ist. Nun wurde vom Vortragenden mittelst dieses Apparates die logarithmische isochromatische Gerade untersucht, aus welcher sich ergiebt, dafs auch für höhere Temperaturen lE eine lineare Function von $\frac{1}{T}$ ist. Diese Untersuchungen sind von Wanner schon bis 1570° vorgenommen und vom Vortragenden auch auf höhere Temperaturen ausgedehnt und die Uebereinstimmung für gut befunden. Es gelingt jetzt auch durch Extrapolation die Errechnung der Constanten für die höchsten Temperaturen. Es ergab sich hierbei für den schwarzen Körper als Werth für A die Zahl 2940 und für Platin die Zahl 2630. Wenn man die Wellenlänge kennt, so folgt aus dem Wienschen Verschiebungsgesetze $T = \frac{A}{\lambda_m}$. Bei Vergleichung der Temperatur der Glühlampe, die nach der photometrischen Methode gemessen und mit der auf bolometrischem Wege bestimmten verglichen wurde, ergab sich eine gute Uebereinstimmung. Es lag die Temperatur zwischen den aus den Beobachtungen am schwarzen Körper und am Platin berechneten. In der Discussion macht Herr Kurlbaum auf ein Pyrophotometer aufmerksam, welches nach Angaben von ihm und Holborn von der Firma Siemens und Halske construirt und in der Röntgenausstellung ausgestellt sei. Dasselbe beruhe ebenfalls auf der Anwendung der Strahlungsgesetze. Auf die Frage des Herrn Plauck, ob es berechtigt sei, zu behaupten, dafs die Strahlung eines glühenden Körpers einen Werth habe, der zwischen der Strahlung des blanken Platins und des schwarzen Körpers liegt, erwidert Herr Pringsheim, dafs beim schwarzen Körper die photometrische Helligkeit mit der Temperatur sehr schnell ansteige, dafs aber beim blanken Platin der Anstieg noch

schneller erfolge, so dafs sich die Werthe bei hohen Temperaturen immer mehr nähern. Letzteres wird von Herrn Rubens bestätigt. Herr Kurlbaum erwähnt, dafs die Strahlungswerthe bei 8000° einander erreichen würden. Herr Lummer bemerkt, dafs der schnelle Anstieg der Helligkeit und der Temperatur aufser beim Platin auch beim Silber nachgewiesen sei. — Sodann sprach Herr Professor Dr. Lummer (Berlin) über „Die Planparallelplatten als Interferenzspectroskop". Der Vortragende erwähnt zuerst die Eigenschaften der Curven gleicher Neigung, die von Michelson zur Auswerthung des Meters in Wellenlängen des Lichtes benutzt sind, und vergleicht ihre Eigenschaften mit denen der Curven gleicher Dichte, die die Interferenzerscheinungen beim Newtonschen Farbenglase hervorrufen. Er macht auf die principiellen Fehler aufmerksam, die beim Untersuchen der Curven gleicher Dicke auftreten, was Exner zuerst nachgewiesen habe. Die Interferenzcurven gleicher Neigung treten einfach auf, wenn das Licht, das zur Inferenz kommt, absolut homogen ist. Wenn dagegen das Licht aus mehreren Componenten besteht, wie z. B. das Natriumlicht, so stärken und schwächen sich die Maxima und Minima und erzeugen ein neues System von Interferenzcurven, denen Redner den Namen „Neutralitätsringe" gieht. Redner hebt hervor, dafs diese Neutralitätsringe neben den ursprünglichen Interferenzringen dann besonders deutlich hervortreten, wenn nicht nur die beiden ersten reflectirten Lichtbündel zur Interferenz gebracht werden, sondern wenn auch die Lichtbündel mitwirken, die nach wiederholter Reflexion an den beiden Grenzflächen austreten. Während Pérot und Fabry diese wiederholte Reflexion dadurch hewirken, dafs sie zwei ebene Glasflächen schwach versilbern, die zur Begrenzung einer ebenen Luftschicht dienen, und hierauf die Construction ihres Interferenzspectroskopes gründen, benutzt Redner die wiederholte Reflexion der Strahlen, die bei sehr schräger Incidenz auf eine grofse, absolut planparallele Glasplatte fallen, da bei sehr schräger Incidenz die Reflexion bedeutend verstärkt wird. Durch die Benutzung der Strahlenbündel, die nach wiederholter Reflexion zur Interferenz gebracht werden, wird erreicht, dafs die Maxima und Minima der beiden primären Ringsysteme nicht gleich stark sind, sich also nicht beim Zusammentreffen völlig auslöschen, sondern dafs die Maxima zusammengedrängt und intensiv, die Minima dagegen verbreitert und schwächer auftreten, so dafs also zugleich die primären Streifensysteme und das secundäre Streifensystem deutlich neben einander zu beobachten sind. Redner zeigte mittelst eines auf diesem Principe heruhenden Interferenzspectroskops die Zusammensetzung der gelben und grünen Quecksilberlinien. An der Discussion betheiligten sich die Herren Planck und Martens. — Hierauf sprach derselbe Redner über „Ein Photometer zur Messung der Helligkeit benachbarter Theile einer Fläche (Sonne, Wolke, Mond)". Wenn man zwei rechtwinklig gleichschenklige Glasprismen mit ihren Hypotenusenflächen so auf einander legt, dafs eine dünne Luftschicht zwischen ihnen bleibt, und dafs sie zusammen einen Glaswürfel bilden, und dann durch diesen Glaswürfel nach einer ausgedehnten Lichtquelle unter Accommodation auf Unendlich blickt, so entstehen die sogenannten Herschelschen Interferenzstreifen. Der Vortragende hat nun beobachtet, dafs zwei zu einander complementäre Streifensysteme im durchfallenden und reflectirten Lichte entstehen. Redner hat ein Photometer construirt, das aus einem so zusammengesetzten Glaswürfel hesteht, durch den man die zu messende Lichtquelle im durchfallenden Lichte betrachtet. Als Vergleichslichtquelle befindet sich eine Glühlampe in einem seitlichen Rohr. Das Licht dieser Lampe wird im reflectirten Lichte beobachtet. Man kann also durch die Hypotenusenfläche der Glasprismen gleichzeitig heide Lichtquellen durch ein auf Unendlich gestelltes Fernrohr beobachten. Durch Verschieben der Glühlampe in dem seitlichen Rohr wird die Beleuchtungsintensität derselben so verändert, dafs das complementäre Streifensystem verschwindet. Richtet man darauf das Photometer auf eine andere Lichtquelle oder auf eine andere Stelle derselben Lichtquelle, z. B. auf eine Stelle einer Wolke, von der man vorher einen Theil beohachtet hat, so wird nur dann das Streifensystem wieder verschwinden, wenn diese zweite Lichtquelle dieselbe Intensität hat wie die erste. Ist das nicht der Fall, so kann man durch mefsbares Verschieben der Glühlampe im seitlichen Rohr einen mefsbaren Betrag dieser Vergleichslichtquelle zur Auslöschung der Streifensysteme benutzen. Aus den verschiedenen Stellungen der Glühlampe im ersten und zweiten Falle berechnet man dann das Verhältnifs der Helligkeit der ersten und zweiten untersuchten Lichtquelle. Der Hauptvortheil dieses Photometers besteht darin, dafs das Kriterium für gleiche Helligkeit nicht wie bei den sonst gebräuchlichen Photometern im Endlichen, sondern, da die Herschelschen Streifen im Unendlichen entstehen, im Unendlichen liegt. Discussion: Herr Kurlhaum und der Vortragende. — Als vierten Gegenstand der Tagesordnung hielt Herr Dr. Classen (Hamburg) einen Vortrag über: „Ein Photometer zur directen Messung der Helligkeitsvertheilung in einem Raume ohne Hülfslichtquelle." Das Photometer ist nach Angaben des Vortragenden von der Firma A. Krüfs (Hamburg) angefertigt und bezweckt, die Vertheilung der Helligkeit in einem Raume zu untersuchen. Da die Helligkeit an den verschiedenen Punkten des Raumes von der Intensität der Lichtquelle (Tageslicht oder künstliche Beleuchtung) abhängt, so mufste als Vergleichslichtquelle eine solche verwendet werden, deren Intensität mit dem Wechsel der Beleuchtung im gleichen Verhältnifs wechselt. Hierzu benutzte Redner einen weifsen Schirm von bestimmter Gröfse, der während der Ausführung der Untersuchung an derselben Stelle des Raumes stehen bleibt. Das eigentliche Photometer trägt einen Arm von 1 m Länge, der nach allen Richtungen frei drehbar ist, und an dessen Ende ein dem Vergleichsschirm congruenter angebracht ist. Das von letzterem Schirme ausgehende Licht wird durch einen am Photometer angebrachten, drehbaren Spiegel in das Photometer geleitet. Bei Ausführung einer Messung blendet man jetzt das Licht des beweglichen Schirmes, der sich an einer zu photometrirenden Stelle des Raumes befindet, durch Einschaltung einer Rauchglasplatte so weit ab, dafs seine Helligkeit der des festen Vergleichsschirmes gleich ist. Nun dreht man den beweglichen Schirm nach einer zweiten zu untersuchenden Stelle des Raumes und verändert die Intensität der vom Vergleichsschirm ausgehenden Strahlen durch Drehen eines Nicols so lange, bis wieder Helligkeitsgleichheit beobachtet wird. Aus der Drehung des Nicols kann man das Verhältnifs der Helligkeit im ersten und zweiten Punkte berechnen. Durch Wiederholung dieses Verfahrens kann man die Helligkeitsvertheilung im ganzen Raume bestimmen. In der Discussion theilt der Vortragende auf Anfrage von Herrn Lummer mit, dafs als photometrisches Kriterium der Lummer-Brodhunsche Photometerkopf angewandt sei. — Hierauf zeigt Herr Director Archenhold (Treptow) in seinem Vortrage: „Die Entwickelung der Fernrohrtechnik im 19. Jahrhundert" eine Reihe von Lichtbildern vor, die die verschiedene Aufstellungsmethoden von Fernrohren veranschaulichten. Der Vortragende unterschied besonders die alt- und neuenglische und die alt- und neudeutsche Aufstellung. Nach letzterer Methode sei das Fernrohr in Treptow aufgestellt, das durch viele Lichtbilder und ein Modell in allen Einzelheiten anseinandergesetzt wurde. Die Aufstellung des Fernrohres auf der vorjährigen Pariser Ausstellung habe sich nicht bewährt. — Zum Schlufs ergriff Herr Dr. Pulfrich (Jena) das Wort zu seinem Vortrage: „Ueber einen für metronomische und andere Zwecke bestimmten stereoskopischen Comparator." In der Einleitung wurde das Princip des stereoskopischen Sehens überhaupt und die Einrichtung des stereoskopischen Entfernungsmessens im besonderen auseinandergesetzt. In der Naturforscherversammlung in München 1899 ist der stereoskopische Entfernungsmesser genauer beschrieben. Als wichtigstes Ergebnifs der von der Firma Zeifs ausgeführten, stereoskopischen Apparate bezeichnet Redner die Vergröfserung des Augenabstandes und die damit im Zusammenhange stehende Vergröfserung des stereoskopischen Feldes, das bei dem Entfernungsmesser (8fach) auf 32 km erweitert sei gegenüber dem natürlichen stereoskopischen Felde von 500 m Radius. Wenn man zwei Bilder, die bis auf geringe Verschiedenheiten genau übereinstimmen, unter dem Stereoskop betrachtet, so treten die Verschiedenheiten räumlich aus der übrigen Bildebene hervor. Dieses Princip benutzt man z. B. zur Vergleichung von Sternphotogrammen, doch mufste man bisher die Photogramme in ihrer Gröfse erst für das Stereoskop zu-

rechtstutzen, wodurch leicht secundäre Fehler in die photographische Aufnahme hineingetragen wurden. Der vom Vortragenden beschriebene und vorgeführte stereoskopische Comparator gestattet eine Vergleichung der Originalaufnahmen in natürlicher Gröfse. Ebenso vermag man mit ihm z. B. zwei Mafsstäbe mit einander zu vergleicheu. Auch hier treten sofort die geringsten Differenzen als räumliche Verschiebungen aus der allgemeinen Bildebene hervor oder zurück. Der Comparator selbst besteht aus einem massiven, schrägstehenden Metalltisch, auf dem zwei Plattenhalter angebracht sind, die sich durch Mikrometerschrauben nach jeder Richtung verschieben und drehen lassen. Ueber dem Tisch ist an einem festen Arme ein nach Art der stereoskopischen Entfernungsmesser construirtes stereoskopisches Mikroskop angebracht. Mittelst desselben kann man gleichzeitig zwei Gegenstände mit dem rechten und linken Auge betrachten. An dem Mikroskop kann man eine Einstellung für den Augenabstand des Beobachters vornehmen. Durch die beschriebene Einstellung an den Plattenhaltern kann man correspondirende Punkte der zu vergleichenden Objecte unter die beiden Objective bringen. Dadurch vereinigen sich die beiden Theilbilder zu einem einzigen Gesammtbilde, aus dem mit überraschender Deutlichkeit die vorhandenen Differenzen heraustreten. Herr Professor Wolff in Heidelberg hat den Vortragenden durch Herleihen werthvoller Originalphotogramme des Himmels und durch werthvolle Rathschläge bei der Construction des Apparates unterstützt. Bei der Durchmusterung der Platten haben sich nicht nur die Planeten räumlich aus der Himmelsebene herausgehoben, sondern es sind auch Gebilde beobachtet, die wie eigenthümliche feine Fäden an verschiedenen Punkten des Himmels erschienen und bisher noch von keinem Beobachter bemerkt sind. Die Natur oder gar Erklärung dieser fadenförmigen Gebilde ist noch nicht erkannt. Redner zeigte hierauf an einigen photographischen Copien zweier Himmelsphotogramme vom 9. und 10. Juni 1899 die überraschende Deutlichkeit, mit der der Saturn und zwei seiner Monde aus dem allgemeinen Sternenzelt heraustreten. Ferner demonstrirte Redner eine stereoskopische Prüfungstafel, die demnächst in der Zeitschrift für Instrumentenkunde veröffentlicht werden soll und an der man die stereoskopische Wirkung der von einander verschiedenen Theilbilder vorzüglich erkennt. Bei der Anwendung des stereoskopischen Verfahrens auf die Untersuchung der Sternphotogramme benutzt man zwei Aufnahmen, die an verschiedenen Tagen gemacht sind. Dann hat man als Basis die Strecke zugrunde gelegt, die die Erde während des Zeitraumes, der zwischen den beiden Aufnahmen verflossen ist, zurückgelegt hat. Bei den Planeten (wie oben beim Saturn) reicht die Strecke, die die Erde in einem Tage zurücklegt, schon als Basis aus. Vergleicht mau aber zwei Aufnahmen mit einander, die an zwei gegenüber liegenden Stellen der Erdbahn aufgenommen sind, so treten alle diejenigen Fixsterne deutlich hervor, die nicht mehr als 23 Lichtjahre entfernt siud. Nun bewegt sich aber die Sonne mit dem ganzen Planetensystem im Weltmeere geradlinig mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 1,6 Sonnenweiten pro Jahr. Wenn man also zwei Photogramme zusammennimmt, die in der Zeit ihrer Aufnahme mehrere Jahre von einander abstehen, so gelingt es, die Basis der stereoskopischen Beobachtung bis zu einem sehr grofsen Werthe zu vergröfsern. Da die Bewegung des Sonnensystems geradlinig verläuft, so kann man mit dieser Methode einen cylindrischen Theil des Himmels der Tiefe nach durchforschen, dessen Axe die durchlaufene Strecke ist, dessen Radius aber unbegrenzt ist. Die Theile in der Richtung der Sonnenbewegnug werden aber unerforscht bleiben, wenn nicht die Bewegung der Sonne eine Schwenkung nach einer anderen Richtung ausführt. In der Discussion hebt Herr Schwafsmann, der als Assistent bei Herrn Professor Wolff in Heidelberg Gelegenheit gehabt hat, den Durchmusterungen der Photogramme beizuwohnen, hervor, dafs die Anwendung der stereoskopischen Methode besonders auf das Aufsuchen von Planeten und veränderlichen Sternen mit einer aufserordentlichen Zeitersparnifs verbunden sei, da mau imstande sei, durch stereoskopische Vergleichung in wenigen Minuten dieselbe Arbeit zu bewältigen, zu der mau sonst tagelange Messungen nöthig habe. Ferner betheiligen sich die Herren Englisch und Archenhold noch an der Discussion. Insbesondere werden die fadenförmigen Gebilde, die Herr Pulfrich beobachtet hat, näher besprochen. Dafs diese Gebilde die Folgen von photographischen Entwickelungsfehlern sein könnten, hielt Herr Pulfrich für ausgeschlossen, da erstens diese Gebilde an derselben Stelle auf Platten vorkämen, die an ganz verschiedenen Tagen aufgenommen und entwickelt wären. Aufserdem wäre es auffallend, dafs auf den Fäden stets einzelne Fixsterne wie Perlen auf der Schnur aufgereiht waren.

In der zweiten Sitzung am 24. September vormittags 9 Uhr hatte Herr Professor Dr. v. Oettingen den Vorsitz. Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen seitens des Einführenden und des Vorsitzenden hielt Herr Professor Dr. Simon (Frankfurt a. M.) seinen Vortrag über „Tönende Flammen und Flammentelephonie". Am Abend vorher hatte Herr Simon die Mitglieder der Abtheilung eingeladen zu Versuchen über Flammentelephonie, welche zwischen dem Dache des Wilhelmgymnasiums und dem des Physikalischen Staatslaboratoriums, über eine Entfernung von ungefähr 1000 m, stattgefunden hatten. Auf dem Dache des Wilhelmgymnasiums war die sprechende Bogenlampe aufgestellt. Ihre Strahlen waren durch einen Schuckertschen Scheinwerfer parallel gemacht und nach dem Dache des Physikalischen Staatslaboratoriums geleitet. Hier stand wieder ein grofser Schuckertscher Scheinwerfer, der diese Strahlen sammelte, und im Brennpunkte dieses Scheinwerfers war eine Selenzelle aufgestellt, durch die ein Strom von einigen Elementen ging, der gleichzeitig mehrere Telephone durchlief. Die Verständigung zwischen den beiden Stationen war eine absolut vollständige. In seinem heutigen Vortrage machte Herr Simon zusammenfassende Mittheilungen über diese und verwandte Erscheinungen: Wenn man dem Strome, der eine Bogenlampe speist, andere Stromoscillationen überlagert, so werden hierdurch Veränderungen im Volumen des Flammenbogens erzeugt, die dieselbe Periode haben wie die Stromoscillationen. Die Ursache der Flammenbogenveräuderungen ist eine Temperaturveränderung desselben. Wenn man nun die Mikrophonströme in passender Weise durch eine brennende Bogenlampe sendet, so geräth die Lampe zum Tönen oder Sprechen. Die Mikrophonströme können in mannigfaltiger Weise dem Bogenlampenstrom übergelagert werden. Redner demonstrirte an mehreren Zeichnungen die verschiedenen Schaltungsarteu, die theilweise von ihm selbst, theilweise von Herrn Ruhmer und von Herrn Duddell angegeben und angewandt wurden. Die Ueberlagerung des Mikrophonstromes kann entweder durch Nebenschaltung geschehen oder durch Induktionswirkung. Um den oscillirenden Mikrophonstrom nicht den ganzen Weg durch die Dynamomaschine laufen zu lassen, schaltet man vor die Dynamomaschine eine Drosselspule mit hoher Selbstinduction und schliefst andererseits den oscillreuden Stromkreis durch einen Condensator, durch den der Gleichstrom der Dynamomaschine nicht geht. Eine besonders starke Schallwirkung tritt ein, wenn der Flammenbogen recht grofs ist. Man erzielt einen solch grofsen Flammenbogen durch hohe Spannung (220 Volt) und Anwendung von salzgetränkten Dochtkohlen. Man kann die Spannung an den beiden Kohlen durch den Ausdruck $E = a + bi$ bestimmen, wo a und b gewisse Constanten sind; da nun die Energie des Flammenbogens Ei ist, so folgt, dafs die Aenderung der Energie proportional $2bi\,di$ ist, daher wird die Stärke der Wirkung von der Constanten b, von der Stromstärke i und von der Aenderung der Stromstärke di abhängen. Um die Abhängigkeit der Schallstärke von diesen einzelnen Factoren zu prüfen, wird es sich empfehlen, einen Flammenbogen mit einer bestimmten Stromstärke zu speisen, dann gemessene Sinnsströme darüber zu lagern und nun die Schallstärke zu messen. Herr Simon bemerkte noch, dafs die Schallwirkung des Flammenbogens gerade in dem Momente am besten sei, wenn er abreifst. Redner demonstrirte alsdann mit Hülfe von Herrn Dr. Reich (Frankfurt) den sprechenden, pfeifenden und singenden Flammenbogen. Die Töne waren durch den ganzen Hörsaal deutlich vernehmbar, besonders die ganz hohen und die ganz tiefen Töne waren deutlich, während die Töne mittlerer Höhe am wenigsten deutlich waren. Ferner theilte Herr Simon noch mit, dafs ein ganzes Bogenlampennetz ins Tönen gerathe, wenn man über den

Feldmagneten der Dynamomaschine die Mikrophonströme überlagerte, das geschieht sowohl bei Gleichstrommaschinen wie auch bei passender Schaltung bei Drehstrommaschinen. Darauf spricht Redner über den lauschenden Flammenbogen. Schallwellen, welche den Flammenbogen einer Bogenlampe treffen, verändern die Stromstärke, und ein in den Stromkreis eingeschaltetes Telephon geräth ins Tönen. Man kann auch den lauschenden und sprechenden Flammenbogen combiniren, so dafs man sich zwischen zwei durch diese Leitung verbundenen Bogenlampen verständigen kann, als ob man durch zwei Telephone mit einander verbunden wäre. Darauf ging Redner auf den freiwillig tönenden Flammenbogen über. Schaltet man parallel zur Bogenlampe in einen Nebenschlufs einen Condensator und eine Selbstinduction, so entstehen von selber Stromoscillationen, die den Flammenbogen zum lauten Tönen bringen. Die Tonhöhe hängt von der Gröfse der Capacität des Condensators und von der Selbstinduction ab. Diese Erscheinung wurde verglichen mit den Tönen einer Orgelpfeife, bei welcher der Flammenbogen gewissermafsen dem Spalt der Pfeife, die Capacität der Luftsäule der Pfeife entspricht. In ähnlicher Weise kann man die Wellen, die ein Righischer Sender aussendet, mit den Wellen einer angeschlagenen Glocke vergleichen. Es gelingt, durch den selbsttönenden Flammenbogen Gleichstrom direct in Wechselstrom hoher Frequenz (30000 bis 40000 Schwingungen) zu verwandeln. Vielleicht hat diese Wellenerregung noch grofse Bedeutung bei Anwendung auf die Wellentelegraphie, da man elektrische Wellen beliebiger Stärke und unbeschränkter Dauer auf diese Weise erzeugen kann. Herr Simon hatte eine klaviaturähnliche Schaltvorrichtung construirt, mittelst der er die Capacität eines Condensators beliebig variiren konnte. Es gelang ihm, mittelst dieser Schaltung eine kleine Melodie mit der selbsttönenden Bogenlampe vorzuspielen. Hierauf discutirt Herr Simon die Möglichkeit, ob man nicht durch andere Vorrichtungen als durch die Bogenlampen derartige spontane Stromoscillationen hervorrufen könne. Dann besprach Redner das Wesen der am Vorabend demonstrirten Flammentelephonie und wiederholte die Anordnung innerhalb des Hörsaales. Redner hat erfolgreiche Versuche bis auf eine Entfernung von 4 km ausgeführt. Es wurde noch darauf hingewiesen, dafs diese Versuche am besten gelängen, wenn man einen möglichst kleinen Flammenbogen mit möglichst kleiner punktförmiger Lichtquelle benutzt, da es dann am besten möglich ist, die Strahlen durch den Schuckertschen Scheinwerfer parallel zu machen. Zum Schlufs referirt Herr Simon über die erfolgreichen Versuche des Herrn Ruhmer, die Flammenbogenoscillationen auf einen langen Film, ähnlich wie bei dem Film des Kinematographen, photographisch aufzuzeichnen und dann zu reproduciren. Am folgenden Tage zeigte Herr Simon einen Originalfilm Ruhmers vor. Letzterer war leider verhindert, selber die Demonstration seines Photographophons vorzuführen. Bei Herrn Ruhmers Anordnung wird die sprechende Bogenlampe hinter einem Spalt aufgestellt und vor dem Spalt gleitet der Film vorüber. Nach Entwickelung des Films wird derselbe oder eine Copie zwischen einer ruhig brennenden Bogenlampe und einer Selenzelle durchgeführt. Die Helligkeitsschwankungen, die durch den „besprochenen“ Film hervorgerufen werden, erzeugen Widerstandsänderungen der Selenzelle, die Stromschwankungen eines die Selenzelle und ein Telephon durchfliefsenden Stromes zur Folge haben. Diese Stromschwankungen erfolgen in demselben Rhythmus, in dem die Lichtschwankungen der sprechenden Bogenlampe erfolgten, daher wird jetzt auch derselbe Ton wieder erzeugt. In der Discussion sprachen die Herren Blochmann, Max Wien, Wachsmuth, Drude, Archenhold und Lecher. — Als zweiter Redner spricht Herr Professor Dr. Braun (Strafsburg): „Ueber elektrische Wellentelegraphie.“ Beim Marconischen System werden Wellen angewandt, die in ihrer Intensität rasch abfallen, da sie stark gedämpft sind. Vom Sendedraht gehen Wellen der verschiedensten Art aus, nicht reine Schwingungen. Wenn reine Schwingungen vorhanden wären, so müfsten auf dem Sendedraht Intensitätsdifferenzen nachweisbar sein. Redner zeigt, dafs das nicht der Fall ist. Zu dem Zwecke hat er am Sendedraht des Marconischen Systems an verschiedenen Punkten kleine Geifslersche Röhren befestigt. Beim Ingangsetzen des Funkeninductors gerathen alle Röhren in gleichmäfsiges Leuchten. Im Gegensatz hierzu werden beim Braunschen System dem Sendedraht stehende Wellen aufgeprägt. Dieses erreicht Herr Braun dadurch, dafs er zwei Flaschenbatterien, deren innere Belegungen durch einen Funkeninductor geladen werden, zur Erzeugung stehender Wellen benutzt, indem er zwischen den inneren Belegungen Funken überspringen läfst. Die äufseren Belegungen sind dabei durch eine Inductionsspule verbunden. Die Braunsche Anordnung ist also ganz ähnlich der Anordnung des Lecherschen Systems zur Erzeugung stehender elektrischer Wellen. Um nun diese Wellen in den Sendedraht zu leiten, kann man zwei verschiedene Schaltungen benutzen. Entweder legt man den Sendedraht direct an das eine Ende der Inductionsspule, dann empfiehlt es sich, das andere Ende mit der Erde zu verbinden, diese Schaltung wird „directe Schaltung“ genannt. Oder man benutzt die Inductionsspule zur inductiven Erregung einer zweiten Spule, wie bei einem Transformator. Im letzteren Falle, bei der „inductiven Erregung“, wird der Sendedraht mit dem einen Pole der secundären Spule verbunden. Eine Erdung des zweiten Poles ist dann nicht nothwendig. Redner vergleicht die elektrische Wellenerregung auf dem Sendedraht nach seinem System mit dem Schwingen einer elastischen Ruthe, die man in der Hand hält. Man braucht hierbei nur geringe Bewegungen der Hand auszuführen, so wird bei richtiger Aufeinanderfolge der Schwingungen das Ende der Ruthe Schwingungen grofser Amplitude ausführen. So wird auch hier die Amplitude der Schwingungen am Ende des Drahtes gröfser als am Anfange des Drahtes. Dieses zeigte Herr Braun dadurch, dafs ein Funken, der am Ende des Drahtes übersprang, bedeutend länger war als der Erregerfunke. Es ist leicht eine achtfache Funkenlänge zu erzielen. Die Aushildung der reinen Welle zeigte Herr Braun wieder durch angehängte, kleine Geifslersche Röhren, von denen die Röhre, die am Anfange des Sendedrahtes befestigt war, nur schwach aufleuchtete, während am Ende des Drahtes ein intensives Aufleuchten eintrat. Wenn man den beiden Drähten, die von den beiden Polen der secundären Spule ausgehen, gleiche Längen giebt, so dafs sich auf ihnen gerade $^1/_4$ Wellenlänge ausbildet, so entsteht auf der Mitte des Drahtes ein Indifferenzpunkt. Bei ungleicher Länge der Drähte, wenn z. B. auf dem einen Drahte es zur Ausbildung von $^1/_4$ Wellenlänge, auf dem zweiten von $^3/_4$ Welleuläuge kommt, wird der Indifferenzpunkt nach der Seite verschoben. Umgekehrt kann man aus der Lage des Indifferenzpunktes einen Schlufs machen auf die Aushildung der Welle auf dem Sendedraht. Da der Sendedraht aufserhalb des Laboratoriums liegt, so giebt diese Methode die Möglichkeit, Störungen in der Ausbildung der Welle auf demselben auch innerhalb des Laboratoriums aus der Lage des Indifferenzpunktes abzuleiten. In ähnlicher Weise, wie es Herrn Braun gelungen ist, eine Abstimmung beim Sendedraht zu erreichen, ist es ihm auch gelungen, den Empfangsdraht abzustimmen. Redner demonstrirt die Resonanzwirkung, indem er in den Empfangsdraht ein Righisches Thermometer einschaltete. Bei Aushildung der Resonanz stieg das Thermometer sehr hoch, während bei gestörter Resonanz dasselbe kaum seine Stellung veränderte. Die praktischen Versuche hat Redner zuerst in Strafsburg, dann an der Elbmündung gemacht. Die erzielten Resultate sind durchaus zufriedenstellend gewesen. Der gesammte Lotsendienst zwischen Cuxhaven und dem Feuerschiff Elbe I (Entfernung 34 km) wird mittelst Welleutelegraphie nach dem Braunschen System vermittelt. Die Verständigung zwischen Cuxhaven — Helgoland (65 km) ist eine tadellose. Zum Schlusse erwähnte der Vortragende noch einen Hörapparat, der von seinem Mitarbeiter Herrn Köpsel construirt sei, der eine $2^1/_2$- bis 3fache Empfindlichkeit wie der mit Cohärer ausgerüstete Morse-Apparat hat. Es würde mit demselben möglich sein, Hamburg direct mit Helgoland durch drahtlose Telegraphie nach Braunschem Systeme zu verbinden. In der Discussion wünscht Herr v. Oettingen Einzelheiten der praktischen Ausführung zu erfahren, doch bedauert Herr Braun, dieselben nicht mittheilen zu können. Die Anfrage des Herrn Lecher, ob keine Gefahr vorliege, dafs Sprengstoffe bei der Funkentelegraphie entzündet und zur Explosion gebracht würden, läfst

Herr Braun unentschieden. — Sodann sprach Herr Dr. Blochmann (Kiel) über: „Elektrische Strahlentelegraphie." An der Discussion betheiligten sich besonders die Herren Abraham und Paschen. — Den vierten Vortrag dieser Sitzung hielt Herr Professor Dr. Hoppe (Hamburg): „Ueber elektrodynamische Convection." Redner hatte bei Untersuchungen über die Wirkungsweise des Wehnelt-Unterbrechers folgende Beobachtung gemacht: Wenn man den Platindraht des Wehnelt-Unterbrechers durch ein in eine Spitze ausgezogenes Glasrohr in die verdünnte Schwefelsäure einführt, doch so, dafs zwischen Glasrohrspitze und Platindraht ein enger Zwischenraum bleibt, der so eng ist, dafs Quecksilber, das in das Glasrohr gegossen wird, nicht ausfliefst, so findet sofort ein Ausfliefsen statt, wenn man den Wehnelt-Unterbrecher in Thätigkeit setzt oder wenn man einen Strom durch den Platindraht leitet. Da dieses Hindurchführen des Quecksilbers bei jeder Stromrichtung erfolgt, und da die Menge des durchgeführten Quecksilbers der Stromstärke nahezu proportional ist, so erklärt Redner diese Erscheinung dadurch, dafs das im Glasrohr befindliche Quecksilber ein Leiter für gleichgerichtete Ströme sei, die sich gegenseitig anziehen und nun gewissermafsen eine Zusammenschnürung der Quecksilbermenge bewirken. Die Erscheinung findet nicht statt, wenn das gefüllte Glasrohr mit dem Platindraht nicht in Schwefelsäure, sondern in Luft weitergeht, deshalb glaubt Redner, dafs die sich am Platin durch Elektrolyse entwickelnden Gasblasen eine mechanische Entfernung des durch die Oeffnung hindurchgetretenen Quecksilbers bewirken. In der Discussion, an der sich die Herren Lecher, Sklarek und Möller betheiligten, glaubt Herr Lecher die Erscheinung auf Aenderungen der Oberflächenspannung zurückführen zu können. Zum Schlusse macht Herr Dr. Walter noch auf die Hauptsehenswürdigkeiten der „Röntgen-Ausstellung" aufmerksam.

Die dritte Sitzung fand am 24. September nachmittags unter Vorsitz von Herrn Prof. Dr. Lecher (Prag) statt. Als erster Redner sprach Herr Dr. Walter (Hamburg): „Ueber die Haga und Windschen Beugungserscheinungen mit Röntgenstrahlen." Redner hat die Haga und Windschen Versuche über Beugung der Röntgenstrahlen wiederholt und ist zu einem negativen Resultate dabei gekommen. Im Gegensatze zu der Haga und Windscheu Aufstellung des Beleuchtungsspaltes, des Beugungsspaltes und der photographischen Platte auf drei getrennten festen Stativen schraubte der Vortragende diese drei Bestandtheile der Versuchsanordnung auf einer starken Eisenschiene unverrückbar fest. Hierdurch waren Erschütterungen, die eine gegenseitige Verschiebung der drei Apparate verursachen könnten, vermieden oder unschädlich gemacht. Aus diesem Grunde erhielt Herr Walter auf der photographischen Platte auch eine Spaltbreite, die genau den geometrischeu Abmessungen der einzelnen Theile entsprach, während die Groninger Herren auf der photographischen Platte eine dreimal so grofse Spaltbreite erhielten, als es die geometrischeu Gröfsenverhältnisse erwarten liefsen. Durch Anwendung besonders starker Röntgenröhren mit Wasserkühlung der Antikathoden und automatischer Vacuumregelung gelang es Herrn Walter, erstens die Expositionszeit bedeutend abzukürzen (auf 6 Stunden gegenüber den bis 200 Stunden dauernden Expositionszeiten in Groningen), und zweitens Röntgenstrahlen von gröfserer Gleichmäfsigkeit zu erzeugen. Endlich wurde durch Vermeidung der Standentwickelung vermieden, photographische Schleier auf den Platten zu erzeugen. Bei Anwendung dieser Mafsregeln erhielt Herr Dr. Walter niemals eine Spur von Beugungserscheinungen. In der Discussion erwiderte Herr Haga, dafs man nach seiner Ansicht gerade recht lange entwickeln müsse, um alles aus der Platte herauszubekommen, was überhaupt darin wäre. Auch halte er die Anwendung von möglichst gleichmäfsigen Strahlen gar nicht für vortheilhaft, da bei der wahrscheinlich sehr grofsen Mannigfaltigkeit der Röntgenstrahlen die Erlangung eines Beugungsresultats viel eher wahrscheinlich sei, wenn man verschiedene Arten von Röntgenstrahlen untersuche, als wenn man nur eine Sorte bei der Untersuchung vorhabe, da vielleicht gerade die untersuchte Art von Strahlen keine Beugungserscheinungen zeige. Darauf setzt Herr Wind aus einander, wie es zu erklären sei, dafs durch Summation der Wirkungen verschiedenartiger Röntgenschwingungen, die als kurz dauernde Impulse ohne längere Schwingungsdauer anzusehen seien, eine Energiecurve zustande kommt, die ein Maximum hat, so dafs daher eine Verbreiterung an einer bestimmten Stelle des engeren Spaltendes erklärbar sei. Dann geht Herr Wind auf die Energievertheilung des Beugungsbildes eines keilförmigen Spalts bei Anwendung gewöhnlichen Lichtes ein und weist nach, dafs man nur dann auf der photographischen Platte eine sichtbare Verbreiterung erkennen werde wenn, man die Platte vollkommen ausentwickele und zwar so lange, dafs das eigentliche Spaltbild lange überentwickelt sei. Herr Aschkinass sucht die Verbreiterung des Spaltbildes durch secundäre Röntgenstrahlen zu erklären, die an den Spaltwänden entstehen, doch hält Herr Walter die Intensität derselben für viel zu gering, da sie eine aufserordentlich starke Diffusion hätten. Die Erwiderungen der Herren Haga und Wind hält Herr Walter nicht für ausreichend, um das negative Resultat seiner Versuche zu beseitigen. — Hierauf hält Herr Prof. Dr. Goldstein (Berlin) seinen Vortrag über: „Die durch Strahlungen erfolgten Nachfarben von Salzen." Der Vortragende berichtet über seine Versuche, die Eigenschaft der Alkalihaloide, unter dem Einflusse von Kathodenstrahlen gefärbt zu werden, auch bei anderen Salzen zu untersuchen. Es hat sich herausgestellt, dafs auch die Sulfate, Phosphate, Carbonate unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen gefärbt werden, wenn sie vorher geschmolzen und stark erhitzt werden. Auch die Radiumstrahlen und das ultraviolette Licht vermögen die Nachfarben zu erzeugen. Redner zeigte eine grofse Zahl von gefärbten Salzen, wobei besonders auffiel: K_2SO_4 grün, Na_2SO_4 gran, Na_2CO_3 blau. Die gefärbten Salze sind lichtempfindlich und verlieren unter dem Einflusse des Tageslichtes ihre Farbe mehr oder weniger schnell. Manche Salze, so besonders Flufsspath, der sich durch Kathodenstrahlen rasch grau färbt, leuchten im Dunkeln, solange sie die Nachfarben haben. Das Leuchten wird allmählich geringer, erfolgt aber, wenn man den Flufsspath in warmem Wasser erwärmt, mit erneuter Helligkeit. Darauf sprach Herr Goldstein über die Farbe, welche Salzgemische nach der Bestrahlung erlangten. Es stellte sich heraus, dafs die Farbe des Salzgemisches keineswegs eine Mischfarbe der einzelnen Nachfarben sei. Vielmehr drücken minimale Verunreinigungen durch gewisse Salze den Hauptbestandtheilen ganz typische Farbencharaktere auf. Es genügt $^1/_{10000}$ NaCl, um die Nachfarbe eines Salzes merklich zu verändern, $^0/_{10000}$ verursachen eine völlige Farbenändernug. Bei absolut reinen Oxysalzen scheint keine Nachfarbe aufzutreten, doch schon bei Verunreinigung mit $^1/_{25000}$ entsteht eine deutliche Nachfarbe, daher glaubt Redner, dafs die Nachfarben als ein hervorragend empfindliches Reagens für Reinheit eines Salzes benutzt werden könnten. Aus der Nachfarbe kann man auf die Art der Verunreinigung einen Schlufs machen, ja man kann sogar zwei verschiedene Beimengungen neben einander erkennen, da die Nachfarben verschieden lichtempfindlich seien. Es treten dann während der Einwirkung des Tageslichtes Farbeveränderungen auf, da die Farbe der einen Beimengung rascher abblafst als die der anderen. Redner zeigt einige Präparate, die einfach dadurch Nachfarben erzeugt haben, dafs sie in einer Schachtel aufbewahrt waren, in der oben auf dem Salze in Papier eingewickelt ein Radiumpräparat lag. Bei vielen Salzen zeigten sich die Nachfarben erst nach vorherigem Glühen, deshalb hält Redner es für möglich, dafs man bei einem Mineral durch die Einwirkung der Kathodenstrahlen entscheiden könnte, ob es auf feurig-flüssigem oder auf wässerigem Wege entstanden sei. Zur Erklärung der besprochenen Erscheinungen glaubt Herr Goldstein annehmen zu müssen, dafs durch das Erhitzen oder Schmelzen des Salzes feste Lösungen des einen Salzes in dem anderen entstehen. Hierbei tritt ein Zerfall der Moleküle in ihre Ionen auf. Es genügen daher schon minimale Beimengungen der Salze, die dabei in ähnlicher Weise dissociirt werden wie die Elektrolyte in wässerigen Lösungen. Da die Alkali-Haloidsalze auch ohne Zusätze und ungeglüht Nachfarben zeigen, so nimmt Redner an, dafs bei diesen Salzen stets ein theilweiser Zerfall der Moleküle eingetreten sei. Auf eine Anfrage von Frl. Dr. Nenmann, ob die Lösungen auch gefärbt seien, erwidert Herr Goldstein, dafs die Lösungen der ge-

färbten Salze genau so ausschen und genau dieselben Eigenschaften hätten wie die Lösungen der ungefärbten Salze. — Herr Dr. W. Kaufmann (Göttingen) sprach über: „Die magnetische und elektrische Ablenkung der Becquerelstrahlen." Der vom Vortragenden zu seinen Versuchen verwandte und beim Vortrage vorgezeigte Apparat besteht aus einem kleinen Messingkasten von 4 cm Höhe, welcher in der Mitte durch eine Platinblende mit kleiner Oeffnung in zwei gleiche Theile getheilt ist. Auf dem Boden des unteren Theiles ruht ein kleines Stückchen eines Radiumpräparates, darüber sind zwei 1,5 mm von einander abstehende kleine Condensatorplatten angebracht. Am oberen Ende des Messingkästchens liegt die photographische Platte. Das ganze Kästchen befindet sich in einem Glasgefäfs, das durch Quecksilberschliff abgedichtet ist. Durch eine vorzüglich wirkende Quecksilberluftpumpe kann das ganze Gefäfs luftleer gemacht werden. Endlich ist der ganze Apparat in ein kräftiges magnetisches Feld gebracht. Wenn die vom Radiumpräparat ausgehenden Strahlen durch die Platinblende treten, so erzeugen sie auf der photographischen Platte einen runden Fleck. Nun lädt Redner die beiden Condensatorplatten mittelst einer Hochspannungsaccumulatorenbatterie und einer Plantéschen rheostatischen Maschine auf 6700 Volt. (da der ganze Apparat im luftleeren Raume sich befindet, so tritt in dem Apparat trotz der hohen Spannung keine Entladung ein); dadurch erleiden die Becquerelstrahlen eine elektrostatische Ablenkung. Infolge des starken magnetischen Feldes von 300 C.-G.-S.-Einheiten werden die Strahlen gleichzeitig magnetisch abgelenkt, und zwar ist die Anordnung so getroffen, dafs die magnetische Ablenkung senkrecht zur elektrostatischen erfolgt. Die Folge der doppelten Ablenkung ist die Entstehung eines curvenförmigen Streifens statt des runden Fleckes auf der photographischen Platte. Durch Umkehrung der magnetischen Pole konnte dann auf derselben Platte die Curve nach der anderen Seite in symmetrischer Lage noch einmal erzeugt werden. Hierdurch war die Möglichkeit gegeben, die Gröfse der beiden Ablenkungen ziemlich genau auf der Platte auszumessen. Die Messungen ergaben für die magnetische Ablenkung einen Werth bis 0,7 cm, für die elektrische bis 0,2 cm. Bezeichnet man mit e die Ladung, mit m die Masse und mit v die Geschwindigkeit der Becquerelstrahlen, so ist die magnetische Ablenkung proportional $\frac{e}{m \cdot v}$, die elektrostatische proportional $\frac{e}{m \cdot v^2}$. Aus der photographischen Curve der Platte erhält Herr Kaufmann unter Zugrundelegung der ausgemessenen Werthe für die Geschwindigkeit der Radiumstrahlen Werthe, die zwischen $2{,}3 \cdot 10^{10}$ bis $2{,}8 \cdot 10^{10}$ m liegen. Hieraus folgt also, dafs die Geschwindigkeit der Strahlen der Lichtgeschwindigkeit nahe kommt. An der Discussion betheiligten sich die Herren v. Schweidler und Drude. Hierauf berichtete Herr Dr. v. Geitler (Prag) über: „Die durch Kathodenstrahlen bewirkte Ablenkung der Magnetnadel." Redner hat die Frage entschieden, woher es kommt, dafs die Kathodenstrahlen zwar vom Magneten abgelenkt werden, selber aber auf eine Magnetnadel keine Einwirkung ausüben. Der Inhalt des Vortrages wird an anderer Stelle referirt werden. — Als fünfter Redner der Sitzung sprach Herr Prof. Dr. Kahlbaum (Basel): „Ueber destillirte Metalle." In Ergänzung seiner Mittheilungen auf der 71. Naturforscherversammlung in München theilt der Vortragende mit, dafs er bis jetzt 24 Elemente im Vacuum destillirt habe, von denen er 9 näher untersucht habe. Der Hauptzweck der Destillation der Metalle sei die vollkommenste Reinigung, weil die destillirten Substanzen bei diesem Verfahren mit keinem anderen Stoffe in Berührung kämen. Das Kennzeichen der Reinigung sei erstens vollkommene Gleichförmigkeit der abgelagerten Schicht, zweitens die Untersuchung mit dem Spectralapparat. Man könne einen Stoff dann als absolut rein ansehen, wenn er vor und nach der Destillation genau dasselbe Spectrum gäbe. Beim Tellur habe er nach der ersten Destillation im Spectrum 25 Linien, nach der zweiten 21 Linien weniger gehabt als vor der Destillation, daraus ginge hervor, dafs diese Linien von fremden Bestandtheilen hergerührt haben. Andere Linien habe er zwar abschwächen, aber nicht ganz beseitigen können. Hierauf berichtet Herr Kahlbaum weiter über seine Dichtebestimmungen der destillirten Metalle. Zu dem Zwecke sind von denselben im Vacuum Cylinder von ungefähr 1,5 ccm Volumen geschmolzen und diese sind dann genau abgedreht. Darauf sind die Cylinder einem allseitigen Druck durch Pressung in Ricinusöl bis auf 20000 Atmosphären unterworfen, und jedesmal ist die Dichte genau bestimmt. Bei den hohen Drucken wurden die Metalle vollkommen plastisch, wie Redner auch an einigen Photographien der geprefsten Cylinder zeigte. Während gewöhnliches, reines Kupfer nach jeder Pressung an Dichte zunimmt und zwar erst rasch, dann langsam, nimmt die Dichte des destillirten Kupfers erst zu und nachher bei höherer Pressung wieder ab. Hieraus schliefst der Vortragende, dafs auch bei absolut reinen Stoffen die Dichte keine absolute Eigenschaft der Substanz, sondern eine individuelle Eigenschaft der einzelnen Körper sei. Etwas Aehnliches ergab sich bei der Untersuchung der specifischen Wärme, die mit dem Drucke abnimmt, doch ist die Abnahme nur gering. In der Discussion fragt Herr Nernst, ob Redner auch schon die Flüchtigkeit der Kohle untersucht habe, was aber noch nicht geschehen ist. — Dann sprach Herr Dr. Englisch (Stuttgart) über: „Die Periodicität der Solarisation." Der Vortragende bat die Abhängigkeit der Dichte der Silberschicht von der Exposition genauer untersucht und stellt diese Abhängigkeit dar durch eine Curve, deren Abscisse der Logarithmus der Exposition, deren Ordinate die Dichte der Schicht ist. Er hat gefunden, dafs bei der Solarisation eine gewisse Periodicität auftritt, und erklärt hieraus unter anderem das Entstehen der sogenannten schwarzen Blitze. Der Inhalt des Vortrages ist nachträglich veröffentlicht in „Physikalische Zeitschrift III, Seite 1". — Den letzten Vortrag hatte Herr Dr. Hesekiel (Berlin): „Neuartige Photographien in natürlichen Farben." Redner zeigte eine Schiebekassette mit verschiebbaren Absorptionsfiltern für drei verschiedene Aufnahmen. Diese Vorrichtung läfst sich an jeder beliebigen Camera anbringen. Die drei Aufnahmen werden nachher auf Glas, bezw. Celluloidfolie copirt und in drei Farben gefärbt. Nachher werden die drei Theilbilder einfach auf einander gelegt. Herr Dr. Hesekiel zeigte eine grofse Anzahl von Bildern, die mit dieser Vorrichtung hergestellt waren. Zum grofsen Theil wurden die Bilder projicirt, andere waren für stereoskopische Betrachtung, endlich war ein gröfseres Bild für gewöhnliche Betrachtung vorhanden. Die aufserordentliche und naturgetreue Farbenpracht der Bilder fand allseitige Bewunderung.

In der vierten Sitzung am 25. September nachmittags hatte Herr Professor Blaserna (Rom) den Vorsitz. Den ersten Vortrag hielt Herr Professor Dr. Grunmach (Berlin) über: „Die experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft." In dem vorjährigen Berichte über die 72. Versammlung zu Aachen (Rdsch. XV., S. 551) ist über die angewandte Methode ausführlich berichtet. Redner theilt mit, dafs er diese Methode, bei welcher aus der Länge der Capillarwellen, die zwei Stimmgabelspitzen hervorrufen, auch auf flüssige Luft angewandt habe. Bei diesen Bestimmungen sei es nöthig gewesen, wegen des wechselnden Sauerstoffgehaltes der Luft jedesmal die procentische Zusammensetzung der Luft auf chemischem Wege (mit Hülfe der Hempelschen Absorptionspipette) und mit Hülfe der Bestimmung des specifischen Gewichtes auszuführen. Zur Erlangung guter Resultate sei es nöthig gewesen, die Stimmgabel nur eben in die Oberfläche der Flüssigkeit eintauchen zu lassen. Discussion: Aufser dem Vortragenden Herr v. Oettingen und Herr Wachsmuth. — Dann sprach derselbe Redner über: „Die Volumenänderung des Quecksilbers beim Schmelzen und die thermische Ausdehnung des starren Quecksilbers." Redner hat ein mit Alkohol gefülltes Thermometer mit willkürlicher, aber gleichmäfsiger Scala in einer Kältemischung mit einem Normalthermometer verglichen und dadurch den Gradwerth des Thermometers bestimmt. Derselbe ergab sich in den Intervallen: I. Hg fest von —78,2° bis —38,5° zu 1,9321, II. Hg schmelzend von —38,5° bis —33,7° zu 1,9160, III. Hg flüssig von —33,7° bis 0° zu 1,8998. Hierauf wurde dasselbe Thermometer halb mit Quecksilber und halb mit Alkohol gefüllt und der Gradwerth in denselben Intervallen wieder bestimmt. Hier betrug derselbe: I. 1,0527, II. 8,4375, III. 1,0777. Wenn man von diesen Beträgen die Hälfte der aus den ersten Bestimmungen erhaltenen

Werthe abzieht, so erhält man für die Ausdehnung des Quecksilbers allein: I. 0,0867, II. 7,4795, III. 0,1278. Hieraus folgt, dafs während des Schmelzprocesses die Ausdehnung 58,68 mal so grofs ist wie im flüssigen und 86,50 mal so grofs wie im festen Zustande. Das Verhältnifs der Ausdehnung des festen Quecksilbers zu der des flüssigen ergiebt sich zu 0,6784, also ungefähr $^2/_3$. 1 cm³ festes Quecksilber nimmt nach dem Schmelzen das Volumen 1,050 98 cm³ ein. — Herr Professor Dr. Wachsmuth (Rostock) sprach über: „Die innere Wärmeleitung der Flüssigkeiten.“ Redner beschreibt einen von ihm construirten Apparat, mit Hülfe dessen die Wärmeleitung der Flüssigkeiten nach der Lamellarmethode bestimmt wird. Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei dicken Kupferplatten, von denen die eine auf einem massigen Eisblock ruht, während die obere, von der unteren durch kleine Glasstückchen in geringer, mefsbarer Entfernung gehalten, den Boden eines mit warmem Wasser gefüllten Gefäfses bildet. Durch die Kupferplatten geht je eine Thermosäule hindurch bis an die Grenzschicht der Flüssigkeit, die sich zwischen den beiden Platten befindet. Mit dem Apparate ist es leicht möglich, gleichzeitig die Wärmeleitung und die elektrische Leitung der Flüssigkeit zu bestimmen. An der Discussion betheiligen sich die Herren v. Oettingen, Martens und Lummer. — Hierauf hielt Herr Professor Bacbmetjew (Sofia) seinen Vortrag über: „Die Ueberkaltung der Flüssigkeiten.“ Redner hat die Abhängigkeit des Unterkühlungsgrades einer Flüssigkeit von der Abkühlungsgeschwindigkeit untersucht. Es bedeutet Unterkühlungsgrad die Differenz zwischen normalem Erstarrungspunkt und Temperatur, bis zu welcher die Flüssigkeit unterkühlt ist; die Abkühlungsgeschwindigkeit ist die Temperaturdifferenz pro Zeiteinheit. Während bei vielen Flüssigkeiten die Curve, welche die Beziehung zwischen Abkühlungsgeschwindigkeit und Unterkühlungsgrad darstellt, periodische Schwankungen zeigt, ergiebt sich, dafs bei den Säften, die durch Auspressen aus den Insectengruppen vorgeschrittener Entwickelung erhalten sind, die Periodicität verschwindet. Redner hat bei der Unterkühlung von Paranitrotolnol folgende Beobachtung gemacht: Das Paranitrotoluol wird normal bei 54° fest. Trägt man aber kleine Kügelchen von diesem Körper in eine Chlorcalciumlösung, in der die Kügelchen schweben, ein, erwärmt bis zum Schmelzen der Kügelchen und läfst dann allmählich abkühlen, so erstarren einige Kügelchen bei 42°, andere später, das letzte erst bei 32°. Wählt man jetzt lauter solche Kügelchen aus, die erst bei 32° erstarrt waren, und bildet aus den zusammengeschmolzenen wieder neue, so erstarrt jetzt das erste derselben bei 32°, die anderen aber bei noch tieferen Temperaturen. Fährt man wiederholt so weiter fort, so gelingt es, den Unterkühlungsgrad immer tiefer zu legen. Redner glaubt, die Erklärung der Erscheinung in einer gewissen Polymorphie suchen zu müssen. In der Discussion glaubt Herr Ostwald, dafs diese Erscheinung herrühre von den unvermeidlichen Staubtheilchen, die für die Bildung des festen Körpers einen Condensationspunkt bilden, da die metastabile Grenze um so schärfer würde, je mehr es gelingt, jeden Fremdkörper fernzuhalten. — Hierauf hält Herr Dr. Dwelshauvers-Dery (Lüttich) seinen Vortrag: „Ueber kritische Daten.“ Aus Versuchen, die er in Gemeinschaft mit Herrn Prof. de Heen ausgeführt hat, schliefst der Vortragende, dafs im Gegensatz zu Van der Waals' Theorie die Gase oberhalb der kritischen Temperatur in zwei verschiedenen Zuständen coëxistiren können. Wenn man nämlich ein Rohr, das theilweise mit flüssiger Kohlensäure gefüllt ist, über 35° C erwärmt, so treten an der Stelle, wo früher die Grenze von Flüssigkeit und Gas war, eigenthümliche Nebel auf, die erst ganz allmählich verschwinden, oder dann erst, wenn man die Röhre schüttelt. Ebenso verdichtet sich bei der Abkühlung nur der unterhalb der Nebelschicht liegende Theil der Kohlensäure. Aus diesem Grunde nennt Redner den unteren Theil der Kohlensäure liquidogenisch und den oberen Theil gasogenisch. Die Periode, in der diese beiden Zustände neben einander existiren können, erstrecke sich bei Kohlensäure auf mehr als 30° C. Nach Herrn de Heens Versuchen sei die Dichte des liquidogenischen Theils doppelt so grofs wie die des gasogenischen Theils. — Herr Professor Max Möller (Braunschweig) hält seinen Vortrag über: „Drehschwingung und Centralschwingung in Beziehung zu Magnetismus und Elektricität.“ Den letzten Vortrag dieser Sitzung hielt Herr Dr. Münden (Hamburg): „Die bacteriologisch-biologische Grundlage physikalischer, chemischer und mineralogischer Formgestaltung.“

Die fünfte und zugleich letzte Sitzung der Abtheilung fand am 26. September, nachmittags $2^1/_2$ Uhr unter dem Vorsitze des Herrn Professors Dr. Braun (Strafsburg) statt. Als erster Redner berichtete Herr Professor Dr. Geitel (Wolfenbüttel) über: „Die durch atmosphärische Luft inducirte Radioactivität.“ Die Luft hat im normalen Zustande eine geringe Leitfähigkeit, die von ihrem Gehalt an freien Ionen, die sich stets wieder regeneriren, herrührt. Die geringste Spur radioactiver Substanz erhöht die Leitfähigkeit. Wenn in einem Raume radioactive Substanzen aufbewahrt waren, so strahlen die Wände noch lange Radiumstrahlen aus (inducirte Strahlung) und ionisiren die Luft, daher mufs man zur Untersuchung der normalen Leitfähigkeit der Luft in Räumen arbeiten, in denen sicher keine radioactiven Substanzen aufbewahrt waren. Da die freien Ionen sich stets von selbst regeneriren, so wird die Luft in abgeschlossenen Räumen ein gröfseres Leitvermögen haben als in freier Atmosphäre. Dieses fand Redner bestätigt, als er im April, also zu einer Zeit, wo noch keine künstliche Beleuchtung stattfand, die Baumannshöhle untersuchte. Er fand die Luft in der Höhle zehnmal so stark leitend als draufsen. Dieselben Beobachtungen hat er in abgeschlossenen, leeren Kellern gemacht. Hierbei scheint die chemische Beschaffenheit der Wände ohne Einflufs zu sein, da bei der verschiedensten Zusammensetzung derselben sich stets dasselbe Ergebnifs herausstellte. Da die Luft also selber radioactiv ist, so mufs sie auch auf inductivem Wege radioactive Wirkungen hervorrufen können. Nach Rutherfords Beobachtungen wird die inducirte Radioactivität bedeutend erhöht, wenn der inducirte Körper dauernd negativ elektrisch geladen gehalten wird. Herr Geitel hat zum Theil in Gemeinschaft mit Herrn Elster verschiedene Körper, u. a. ein Messingdrahtgewebe, das bei ihren Versuchen über Leitvermögen der Luft einen Bestandtheil ihrer Strahlungselektrometer bildete, der freien Atmosphäre ausgesetzt und längere Zeit auf 400 Volt negativ geladen gehalten. Es ergab sich, dafs die Leitfähigkeit der Luft innerhalb dieses Gewebes nach dreistündiger Exposition auf das sechsfache gesteigert war. Ein an isolirten Haken im Freien aufgehängter Draht von 10 bis 20 m, der durch eine Wasserinfluenzmaschine 24 Stunden lang negativ elektrisch auf mehrere tausend Volt geladen war, erwies sich radioactiv. Diesen Versuch wiederholte Herr Geitel bei seinem Vortrage. Er hatte auf dem Dache des Physikalischen Staatslaboratoriums einen längeren Kupferdraht isolirt aufgehängt und durch einen Inductionsapparat einige Stunden negativ geladen gehalten. Nun wurde der Draht abgenommen, ringförmig aufgerollt und in den Zerstreuungskessel des Elektrometers gebracht. Zuvor war auf die Constanz der Ladung des Elektroskops aufmerksam gemacht. Die Aluminiumblätter des Elektroskops, das durch eine Trockensäule geladen war, hielten sich eine halbe Stunde lang fast völlig unverändert. Als aber der inducirte Draht in den Zerstreuungskessel gebracht war, gingen die Blätter einen merklichen Betrag in kurzer Zeit zurück, woraus die erhöhte Leitfähigkeit der Luft, also auch der radioactive Zustand des Drahtes geschlossen werden konnte. Redner berichtete, dafs man den Draht glühen könnte, ohne dafs seine Radioactivität wesentlich verringert würde. Wenn man aber den Draht mit einem Lederlappen, der mit Ammoniak getränkt ist, abputzt, so verliert der Draht seine Radioactivität und der Lederlappen strahlt Becquerelstrahlen aus, nachdem man das Ammoniak durch Erhitzen bis zum Verkohlen des Lappens vertrieben hat. Der Putzlappen vermag auf eine photographische Platte einzuwirken. Reduer zeigte zwei photographische Platten, die unter einem Aluminiumblatte und einer Bleiblende den von einem Putzlappen ausgehendeu Strahlen ausgesetzt gewesen waren. Man erkannte deutlich die Einwirkung und die Ausschnitte der Bleiblende, sogar konnte man die Stellen des Putzlappens, die mit dem Draht in unmittelbarer Berührung gewesen waren, als schwarze Streifen auf der photographischen Platte wieder erkennen. Redner berichtete, dafs ein Putzlappen, mit dem er einen Draht von 50 m Länge, der acht Stunden negativ mittelst

eines kleinen Inductors geladen im Keller des Braunschweigischen Landesarchivs zu Wolfenbüttel der stark ionisirten Luft des abgeschlosseneu Raumes exponirt gewesen war, gerieben, schwache Phosphorescenz gezeigt habe. Die Blätter der Bäume, die längere Zeit negativ geladen wurden, zeigten nachher Radioactivität. Da bei den im Freieu wachsenden Blättern jede Induction durch Becquerelstrahlen, die vom Radium oder anderen Stoffen hätten ausgehen können, ausgeschlossen ist, da ferner in abgeschlossenen Räumen die inducirte Radioactivität bedeutend gröfser war als im Freien, da aber endlich bei geschlossenen Räumen die Gröfse derselben von solchem Einflufs war, dafs in kleinen Räumen nur geringe, in grofsen dagegen starke Radioactivität hervorgerufen werden konnte, so schliefst Herr Geitel, dafs die inducirte Radioactivität nur von einem gewissen Bestandtheile der Luft selber herrühren könne. Versuche mit anderen Gasen als mit Luft seien schwer ausführbar, da es schwer sei, grofse Räume längere Zeit mit einem anderen Gase als Luft zu füllen. In der Discussiou erwidert Herr Geitel auf Anfrage des Herrn Neesen, dafs man denselben Draht nach dem Abputzen wiederholt zu demselben Zwecke benutzen könne. — Dann hielt Herr Dr. Ahlhorn (Hamburg) seinen Vortrag: „Ueber den Widerstand flüssiger Medien." Herr Ahlborn hat, veranlafst durch theoretische Ueberlegungen über die Mechanik des Vogelflugs, sich die Aufgabe gestellt, die Vertheilung des Druckes einer fliefsenden Wassermenge auf einen in demselben befindlichen Widerstand durch praktische Versuche zu bestimmen. Zu dem Zwecke hat Redner über einem parallelepipedischen mit Wasser gefüllten, grofsen Trog mit Glaswänden einen kleinen Wagen auf Schienen mittelst eines Elektromotors gleichmäfsig bewegt. An dem Wagen war mittelst eines seitlichen Armes eine photographische Camera und an einem anderen Arme eine in das Wasser tauchende Platte befestigt, die nach Bedarf unter verschiedenen Winkeln und mehr oder weniger tief eintauchen konnte. Um die Bewegung der Oberfläche des Wassers zu photographiren, wurde die Oberfläche mit Bärlappsamen bestreut. Die Bewegungen des Innern der Wassermassen konnten an suspendirten Sägespänen beobachtet werden. Wenn der Wagen an eine bestimmte Stelle der Schienen kam, schlofs er den Stromkreis kurz und entzündete dadurch ein Blitzpulvergemisch, so dafs dadurch auf der photographischen Platte ein Momentbild des Strömungszustandes der Flüssigkeit entstand. Die einzelnen suspendirten Körperchen erscheinen auf der Platte als kurze Striche. Aus der Länge derselben konnte die Geschwindigkeit an den einzelnen Punkten berechnet werden. Die Convergenz der erzeugten Strömungscurven deutete auf eine Abnahme, die Divergenz auf eine Zunahme des Druckes hin. Die Breite der Wasserfäden liefs ein Urtheil über die Gröfse des Druckes zu. Redner zeigte durch Projection eine gröfsere Zahl solcher Photogramme, an denen die Strömungsverhältnisse deutlich zu erkennen waren. Es erwies sich, dafs die Strömungs- und Druckverhältnisse auf der Oberfläche des Wassers im wesentlichen dieselben waren wie im Innern. An der Oberfläche konnte man die Druckverhältnisse auch erkennen an der Höhe des vor dem Widerstande aufgestauten Wassers. Der Verlauf der Staucurve wurde ebenfalls an mehreren Bildern demonstrirt. Zum Schlufs zeigte Herr Ahlhorn noch mehrere plastische Modelle, bei denen die Druckgröfsen räumlich aufgetragen waren. An der Discussion betheiligten sich die Herren König und Grimsehl. — Darauf sprach Herr Professor Dr. Haga (Groningen): „Ueber den Klinkerfuesschen Versuch." Redner berichtete über seine Resultate bei der Wiederholung des Klinkerfuesschen Versuchs. Klinkerfues hatte das vom Natrium ausgehende Licht durch eiueu Prismensatz mit gerader Durchsicht, dann durch ein total reflectirendes Prisma gehen lassen, worauf das Licht in west-östlicher Richtung eine mit Bromdampf gefüllte Röhre durchlief und endlich durch ein Fernrohr beobachtet wurde. Es zeigten dann die Absorptionslinien des Bromdampfes eine ganz bestimmte Lage zwischen den beiden D-Linien. Wenn nun das total reflectirende Prisma um 180° gedreht wurde, so dafs der den Bromdampf durchlaufende Theil des Strahles von Osten nach Westen ging, so waren die Bromlinien im Vergleich zu der vorhin beobachteten Lage verschoben. Hieraus schlofs Klinkerfues auf eine relative Bewegung zwischen Erde uud Aether. Herr Haga hat den Versuch mit einigen Modificationen wiederholt. Statt des Prismensatzes wurde ein Plangitter benutzt, dessen drittes Spectrum beobachtet wurde. Ferner wurde der Strahl erst in west-östliche Richtung gelenkt, traf dann auf ein zweimal totalreflectirendes Prisma, wodurch er eine der ersten Strecke parallele Strecke in östlich-westlicher Richtung durchlief uud wurde nun nach nochmaliger Reflexion durch ein Fernrohr beobachtet. Bei dieser Anordnung konnte Herr Haga ohue sonstige Aenderung der Versuchsanordnung den Strahl einmal beobachten, wenu die Bromdampfröhre in dem west-östlichen, das andere Mal, wenn sie in dem ost-westlichen Theile des Strahles eingeschaltet war. Reduer hat wiederholt die Lage der Bromdampflinien um Mittag und um Mitternacht ausgemessen, doch waren die Abweichungen nicht gröfser als die unvermeidlichen Beobachtungsfehler es zuliefsen. Der Versuch hatte also durchaus negatives Resultat. In der Discussion, an der die Herren Goldstein, Cohen, Wachsmuth und Lummer theilnahmen, wurde hervorgehohen, dafs nunmehr (nachdem Mascart seinen Versuch selbst aufgegeben habe) kein Versuch mehr übrig bleibe, der eine relative Bewegung zwischen Erde und Aether nachweisen könnte. Herr Lummer machte aufserdem noch einige Bemerkungen über die bei dem Hagaschen Versuche zu erlangende Genauigkeit. — Herr Professor Dr. Elster (Wolfenbüttel) hielt dann seinen Vortrag über: „Luftelektrische Messungen auf Capri und Spitzbergen." (Vergl. Rdsch. 1901, XVI, 11.) — Herr Professor Dr. Precht (Heidelberg) sprach über: „Eigenschaften der Becquerelstrahlen." Der Vortragende berichtet über seine Versuche über die Aenderung der durch zwei Gieselsche Präparate hervorgerufenen Entladungszeit eines Elektroskops, wenn sich dasselbe in einem elektrischen Felde befindet, ferner über die Aenderung der Radioactivität bei Aenderung der Entfernung von Elektroskop und Präparat. Wenn man zwischen Präparat und Elektroskop einen Luftstrom hindurchbläst, wird die Entladungszeit verlängert. Die Bestimmung der Durchlässigkeit der Metalle für Becquerelstrahlen führt Herr Precht dadurch aus, dafs er bestimmt, wie weit die Strahlen eineu Phosphorescenzschirm zum Leuchten bringen, und ferner dadurch, wie weit eine photographische Platte noch geschwärzt wird, die senkrecht zu der absorbirenden Metallplatte in die Nähe des Radiumpräparats gebracht wird. Nach dem Lenardschen System müfste $\frac{\alpha}{\sigma}$ constant sein. Hierin bedeutet α den Absorptionscoëfficienten und σ die Dichte. Dieses Gesetz ist für die meisten Metalle bestätigt gefunden, doch zeigt Aluminium abweichende Resultate. Ferner fand Reduer, dafs hei höherer Temperatur die Radioactivität nicht gewachsen war, dafs aber das Leuchten des Leuchtschirms bei höherer Temperatur stärker wurde. In der Discussion glaubt Herr W. Kaufmann, dafs Herr Precht keine homogeneu Strahlen untersucht habe, und dafs hierauf die Abweichung bei dem Absorptionscoëfficienten zurückzuführen sei. Nacb seiner Ansicht müsse man die Becquerelstrahlen vor Untersuchung ihrer Eigenschaften erst spectroskopisch zerlegen. Ferner nahmen an der Discussion theil die Herren Elster, Wind und der Vortragende. — Als letzter Redner der Sitzung trug Herr Dr. Walter (Hamburg) vor: „Ueber einen photographischen Apparat zur genauen Analyse des Blitzes." Zur zeitlichen Analyse des Blitzes hat Herr Walter einen photographischen Apparat auf eine Axe gesetzt, die durch ein Uhrwerk innerhalb eines gewissen Zwischenraumes gleichmäfsig gedreht wird. Redner hat im verflossenen Sommer mit diesem Apparat eine grofse Zahl von Blitzen photographirt und gefunden, dafs aufser vielen beobachteten einfachen Blitzen eine grofse Zahl aus mehreren auf einander folgenden Entladungen hestehen, und zwar stellt sich heraus, dafs die erste Entladung von der Wolke aus nur eine kurze Wegstrecke zurücklegt, die zweite Entladung wird schon länger, aber erst die vierte oder fünfte Entladung erreicht die Erde. Aehnliche Entladungserscheinungen hat Redner auch beim Entladungsfuuken eines Funkeninductors photographirt. Mehrere derartige Aufnahmen wurden durch Projection vorgeführt. In der Discussion sprachen die Herren Weber, Matthiessen, Töpler, Precht, Geitel und der Vortrageude. Besonders kouimt hierbei zur Aussprache, dafs

man bisher bei keiner Blitzentladnng ein Anzeichen einer oscillatorischen Entladung beobachtet habe. Die verschiedene Farbe der Blitze läfst vielleicht vermuthen, dafs es sich beim Blitze das eine Mal um eine Entladung positiver Elektricität, das andere Mal um negative Entladung handele.

Darauf wird die Sitzung der Abtheilnng um 6 Uhr geschlossen, nachdem der Vorsitzende, Herr Professor Braun, noch den Dank ausspricht an Alle, die sich um die Arbeiten der diesjährigen Abtheilungssitznngen verdient gemacht haben. Grimsehl.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 24. October. Herr Kohlrausch legte eine mit Herrn Dr. Dolezalek gemeinschaftlich ausgeführte Untersuchuug über Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers in Wasser vor. Unter den einfach constituirten Salzen zeichnen sich Bromsilber und Jodsilber durch ihre Schwerlöslichkeit in Wasser aus. Die Bestimmnng dieser Gröfse nach der schon früher angewandten Methode aus dem elektrischen Leitvermögen, welches diese Körper dem Wasser ertheilen, erforderte besondere Vorsichtsmafsregeln, mit denen gefunden wurde, dafs in einem Liter Wasser bei 21° nahe $^1/_9$ mg Bromsilber, bez. $^1/_{300}$ mg Jodsilber löslich ist. — Die Akademie hat bewilligt: Herrn Branco zur Fortsetzung seiner geologischen Untersuchuugen im Nördlinger Ries 3000 Mark; Herrn Prof. Dr. Theodor Boveri in Würzburg zu Untersuchungen über Befruchtung nud erste Entwickelung des thierischen Eies 1500 Mark.

Académie des sciences zu Paris. Sitzung am 14. October. Berthelot: Nouvelle série d'expériences relatives à l'action de l'eau oxygénée sur l'oxyde d'argent. — Armand Gautier: Sur la variation des races et des espèces. — A. Laveran et F. Mesnil: Deux Hémogrégarines nouvelles des Poissons. — Lannelongue, Achard et Gaillard: De l'inflnence des variations de température sur l'évolution de la tuberculose expérimentale. — P. Duhem: Des ondes qui peuvent persister en un fluide visqueux. — Perrotin: Éléments elliptiques de la comète 1900 c. — G. D. Spineanu adresse diverses Notes relatives à la gastro-acidimétrie, au pouvoir digestif de la pepsine en présence des acides, et à l'action pharmaco-dynamique du chlorure d'acétyle. — A. Bellanger adresse un Mémoire sur un projet de ballon dirigeable. — A. Davidoglou: Sur les intégrales périodiques des équations différeutielles binomes. — Albert Colson: Sur les points d'inversion des dilutions. — L. J. Simon: Action de l'urée sur l'acide pyruvique. Acide homoallantoïque et pyvnrile. — Léo Vignon et F. Gerin: Dérivé nitrique de la pentaérythrite. — Caullery et Mesnil: Sur la phase libre du cycle évolutif des Orthonectides. — G. Bohn: Les intoxications marines et la vie fouisseuse. — L. Duparc et F. Pearce: Sur les roches éruptives du Tilaï-Kamen (Oural). — Louis Lewin: Sur une substance colorante verte extraite du sang des animaux empoisonnés par la phénylhydrazine. — P. S. de Magalhaês: Le microphyte de la Piedra. — Raphael Dubois: Sur le mécauisme de la formation des perles fines dans le Mytilns edulis. — J. Nalis adresse des „Remarques sur les séries dont le terme général est défini par une relation de récurrence".

Vermischtes.

Preisaufgabe. Die vom internationalen Geologencongrefs für den Spendiaroff-Preis eiugesetzte Commission hat als Thema für das Jahr 1903 vorgeschlagen: Kritische Uebersicht der Methoden der Classification der Gesteine.

Die Abhandlungen sind in zwei Exemplaren nicht später als ein Jahr vor der nächsten Sitzung des Congresses an den Generalsecretär des letzten Congresses (M. Charles Barrois, Paris, 62 Boulevard Saint-Michel) einzusenden. Der Preis beträgt 456 Rubel (etwa 1200 Francs).

Personalien.

Dem Professor der Erdkunde Dr. Ferdinand Freiherr v. Richthofen in Berlin ist die grofse goldene Medaille für Wissenschaft verliehen worden.

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften hat Herrn Prof. E. Ray Lankester (London) zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Ernannt: Prof. Hugh L. Callendar zum Professor der Physik an dem Royal College of Science, South Kensington; — Privatdocent Dr. U. Behn in Berlin zum Docenten für Physik am Physikalischen Verein in Frankfurt a. M.; — der frühere aufserordentliche Professor an der Universität Heidelberg Dr. August Bernthsen, Leiter der wissenschaftlichen Abtheilung des Hauptlaboratoriums der badischen Anilin- und Sodafabrik in Mannheim zum Hofrath.

Habilitirt: Dr. F. F. Martens für Physik an der Universität Berlin; — Dr. Tottoczko für physikalische Chemie an der Universität Krakau.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1901 werden folgende Minima von Veräuderlichen des Algoltypns für Deutschland auf Nachtstuuden fallen:

1. Dec.	11,6 h	*R* Canis maj.		16. Dec.	11,7 h	Algol	
1. „	11,7	*U* Cephei		16. „	12,4	λ Tauri	
1. „	17,9	*S* Cancri		18. „	12,6	*R* Canis maj.	
2. „	14,9	*R* Canis maj.		19. „	8,5	Algol	
4. „	15,8	λ Tauri		19. „	15,8	*R* Canis maj.	
6. „	11,4	*U* Cephei		20. „	11,3	λ Tauri	
8. „	14,7	λ Tauri		20. „	17,2	*S* Cancri	
9. „	10,5	*R* Canis maj.		21. „	10,4	*U* Cephei	
10. „	13,7	*R* Canis maj.		22. „	5,3	Algol	
10. „	18,1	Algol		24. „	10,2	λ Tauri	
11. „	11,1	*U* Cephei		26. „	10,1	*U* Cephei	
11. „	17,0	*R* Canis maj.		26. „	11,4	*R* Canis maj.	
12. „	13,6	λ Tauri		27. „	14,7	*R* Canis maj.	
13. „	14,9	Algol		28. „	9,0	λ Tauri	
16. „	10,7	*U* Cephei		31. „	9·7	*U* Cephei	

Sternbedeckungen durch den Mond, für Berlin berechnet:

26. Nov.	*E.h.* = 4*h* 4 m	*A.h.* = 4 h 35 m	ι Tauri	5. Gr.
30. „	*E.h.* = 10 53	*A.h.* = 11 29	ϰ Cancri	5. Gr.

Die Bedeckung des ersteren Sterns fällt für Berlin selbst noch etwas vor Mondaufgang (4 h 42 m M. E. Z.).

Photographisch wurde soeben in Heidelberg von Prof. Max Wolf der Planctoid Hungaria wieder beobachtet, dem die kürzeste Umlaufszeit — 990 Tage — unter allen kleinen Planeten, Eros ausgenommen, zukommt. A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 561, Sp. 2, Z. 10 und 13 v. o. lies: „Kilimanjaro" statt Kilimanja.

„ „ Z. 18 v. o. lies: „foyaitisch" statt fogaitisch.

„ „ Z. 20 v. o. lies: „Aegiriu" statt Aejirin.

„ „ Z. 22 v. o. lies: „Augitandesitbasalt" statt Augitandenitbasalt.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 21. November 1901. Nr. 47.

Das Ohmsche Gesetz [1]).

Von Privatdocent Dr. J. Stark (Göttingen).

1. Anwendung des Gesetzes. Das Ohmsche Gesetz ist eines der sichersten Gesetze der ganzen Physik. Erst mit Mifstrauen aufgenommen, ja von manchen Seiten bekämpft, ist es später in einer grofsen Reihe von Untersuchungen als richtig erwiesen worden. Heute ist es die Grundlage für die Berechnung der Stärke und Vertheilung der elektrischen Strömung in der Theorie wie in der Praxis; die Entwickelung der Elektrotechnik wäre ohne das Ohmsche Gesetz nicht möglich gewesen.

Das Ohmsche Gesetz und seine Anwendung ist einfach; die drei Gröfsen, Stromstärke, Widerstand, Spannungsdifferenz bezw. elektromotorische Kraft, sind durch die einfache Beziehung der Proportionalität mit einander verknüpft. Trotzdem gehört aber mehrjährige Uebung dazu, um das Gesetz in allen so mannigfaltigen Fällen schnell und fehlerlos zur Anwendung bringen zu können. Vor allem ist einige Ueberlegung für den Fall notbwendig, dafs ein durchströmtes Leiterstück eine innere elektromotorische Kraft enthält.

Entsprechend seiner Einfachheit bleibt das Ohmsche Gesetz leicht im Gedächtnisse haften. Auch kann man die Beobachtung machen, dafs sehr viele die Meinung hegen, sie verständen das Gesetz, ja es für selbstverständlich halten. In Wirklichkeit aber verstehen nur sehr wenige das Gesetz; die meisten sind sich schon über die Bedeutung der „elektromotorischen Kraft“ nicht klar, halten sie für eine Kraft im Sinne der Schwerkraft. Auch hört man häufig von einer Ungültigkeit des Ohmschen Gesetzes sprechen, wo es nur scheinbar nicht gilt; in diesen Fällen mangelt es in der Regel an Klarheit über die Definition und den Grundgedanken des Gesetzes.

Nach der Ionentheorie der Elektricität stellt man sich den elektrischen Strom vor als eine Bewegung von Ionen; in der einen Richtung wandern in ihm die positiven Ionen, in der entgegengesetzten die negativen. Unter Ion versteht man ein positives oder negatives Elektricitätstheilchen, das frei dem Antrieb einer Kraft zu folgen vermag. Aufgrund dieser Vorstellung kann man ein Verständnifs des Ohmschen Gesetzes gewinnen, leicht seine verschiedenen Formen ableiten und die Grenze seiner Gültigkeit ermitteln. Dies soll die Aufgabe der nachstehenden Zeilen sein.

2. Grundgedanke des Gesetzes. Läfst man eine Kugel aus einem dichten Stoffe in Luft fallen, so erhält sie unter dem Antrieb der Schwerkraft eine Geschwindigkeit. Diese ist auf relativ grofsen Fallräumen ungleichförmig, sie wächst mit der Zeit, obwohl die treibende Kraft und die übrigen Verhältnisse constant sind. Es erfolgt eben die Bewegung mit Beschleunigung, und diese, die Beschleunigung, ist proportional der Kraft.

Anders ist es, wenn man die Kugel in einer zähen Flüssigkeit fallen läfst. Infolge des grofsen Widerstandes, den hier die Kugel auf ihrer Bahn findet, nimmt sie nach kurzer Zeit eine constante Geschwindigkeit an und bewegt sich mit dieser weiter. In diesem Falle sind Geschwindigkeit und Kraft mit einander verknüpft; bei nicht zu grofsen Werthen ist hier die Geschwindigkeit proportional der Kraft.

Aehnlich wie in den eben betrachteten Fällen eine Kugel durch Luft bezw. durch eine zähe Flüssigkeit von der Schwerkraft getrieben wird, bewegen sich in einem stromdurchflossenen Körper die Ionen unter dem Antrieb einer Kraft durch ein elektrisch neutrales Medium hindurch. Da das Ohmsche Gesetz die Bewegung der Ionen im stationären Strome beschreibt, so mufs es im letzten Grunde eine Aussage darüber machen, ob die Bewegung der Ionen im elektrischen Strome analog ist dem Fall einer Kugel in Luft oder dem in einer zähen Flüssigkeit; sein Grundgedanke hat sich auf den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Kraft zu beziehen.

Das Ohmsche Gesetz ist nicht auf theoretischem Wege aus einem allgemeineren Princip hergeleitet worden; Ohm hat es auf experimentellem Wege gefunden. Es ist auch nicht theoretisch, sondern experimentell für feste und flüssige Leiter begründet und erwiesen worden. Und so mufste es auch sein; denn nur die Erfahrung konnte lehren, nach welchem Gesetze die Bewegung der Ionen in diesen Leitern erfolgt.

Aus dem Ohmschen Gesetz in seiner gewöhnlichen Form ist ein Grundgedanke nicht ohne weiteres ersichtlich. Das Gesetz läfst sich indefs ohne Schwierigkeit aus dem Gedanken herleiten, dafs die Geschwindigkeit der Ionen im elektrischen Strome proportional der sie treibenden Kraft sei. Umgekehrt läfst sich dieser Gedanke aus dem Gesetze in seiner gewöhnlichen Form durch mathematische Umformung ge-

[1]) Vgl. J. Stark, Ann. d. Physik (4) 5, p. 89, 793, 1901.

winnen. Wir sind darum berechtigt, folgenden Satz als Grundgedanken des Ohmschen Gesetzes zu bezeichnen: Die Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen im elektrischen Strome sind proportional der örtlichen Kraft. Man beachte wohl, ich sage „der örtlichen Kraft". Die Geschwindigkeit der Ionen in einem Punkte ist lediglich bestimmt durch die an diesem Punkte herrschende Kraft, nicht durch die Kraft an vorausgehenden Punkten oder durch den bereits zurückgelegten Weg, wie bei der in Luft fallenden Kugel. Aus der Proportionalität zwischen Ionengeschwindigkeit und Kraft ist zu schliefsen, dafs die Ionen auf ihrer Bewegung in festen und flüssigen Leitern grofse Reibung oder grofsen Widerstand erfahren.

3. Ableitung der verschiedenen Formen des Gesetzes. Es sei V_p bezw. V_n die Geschwindigkeit der positiven bezw. negativen Ionen, X sei die sie treibende Kraft. Nach dem Grundgedanken des Ohmschen Gesetzes gilt dann:

$$V_p = v_p . X \text{ und } V_n = v_n . X.$$

v_p und v_n sind Proportionalitätsconstanten, es sind die Geschwindigkeiten unter der Kraft Eins, sie sollen darum specifische Ionengeschwiudigkeiten (Beweglichkeiten) heifsen. Ihr Werth bestimmt sich nach der Art des Ions und des Mediums, in dem sich dieses bewegt.

Es sei I_p die Stromstärke der positiven, I_n der negativen Ionen, $I_g = I_p + I_n$ die Gesammtstromstärke in einem linearen Leiter von der Richtung x und dem Querschnitt Eins; n_p sei die positive Ionisation, die Zahl der positiven Ionen in der Volumeneinheit, n_n die negative Ionisation, ε die Ladung des Ions. Es gilt daun:

$$I_p = n_p . \varepsilon . V_p = n_p . \varepsilon . v_p . X,$$
$$I_n = n_n . \varepsilon . V_n = n_n . \varepsilon . v_n . X,$$
$$I_g = \varepsilon . (n_p . v_p + n_n . v_n) . X.$$

Die Kraft X, welche die positiven und die negativen Ionen in entgegengesetzter Richtung in Bewegung setzt, heifse elektrische Triebkraft, unterschieden von der weiter unten defiuirten elektromotorischen Kraft. Sie werde zerlegt in zwei Theile, einen Theil, der herrührt von der Vertheilung elektrischer Spannung (V), und einen Theil, der in dem betrachteten Leiterquerschnitt aufgrund besonderer Verhältnisse unabhängig von einer aufser ihm liegenden Stromquelle sitzt, wie z. B. in der Grenzfläche eines Metalles und eines Elektrolyten. Der erste Theil ist gleich $-\frac{dV}{dx}$, der zweite sei mit e_i bezeichuet, beide stellen eine Kraft dar auf die Einheit der elektrischen Ladung. $-\frac{dV}{dx}$ ist für die positiven Ionen ebenso grofs wie für die negativen, das Gleiche werde für e_i angenommen. Bei Einführung dieser Bezeichnungen nimmt das Ohmsche Gesetz folgende Form an:

$$I_g = -\varepsilon . (n_p . v_p + n_n . v_n) \left[\frac{dV}{dx} - e_i\right]$$

Diese heifse das Ohmsche Differentialgesetz. Es gilt für den einzelnen Querschnitt des durchströmten Leiters. Aus ihm läfst sich für ein Leiterstück und für den ganzen Stromkreis durch Integration das Ohmsche Gesetz in seiner gewöhnlichen Form ableiten. Wir setzen $\lambda = \varepsilon . (n_p . v_p + n_n . v_n)$, nennen λ die specifische Leitfähigkeit, multipliciren beide Seiten des Ohmschen Differentialgesetzes mit dx und integriren über das Leiterstück zwischen den Querschnitten x_1 und x_2. Wir erhalten dann:

$$I_g \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{\lambda} = (V_1 - V_2) - \int_{x_1}^{x_2} e_i\, dx.$$

Wir setzen $\int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{\lambda} = r$, wo r den Widerstand zwischen x_1 und x_2 bedeutet, setzen das Integral $\int_{x_1}^{x_2} e_i dx = E_i$ und nennen diese Gröfse innere elektromotorische Kraft. Wir erhalten dann:

$$I_g = \frac{(V_1 - V_2) - E_i}{r}.$$

Diese Form heifse das Ohmsche Integralgesetz. Dies ist die gewöhnliche Form des Ohmschen Gesetzes. Enthält das Leiterstück (x_1, x_2) keine innere elektromotorische Kraft, so ist noch einfacher:

$$I_g = \frac{V_1 - V_2}{r}.$$

Durch Integration über den ganzen Stromkreis erhält man das Ohmsche Intetralgesetz für diesen in folgender Form:

$$I_g = \frac{\Sigma E_i}{\Sigma r}.$$

Hierin bedeutet ΣE_i die Summe aller inneren elektromotorischen Kräfte, Σr die Summe aller Widerstände des Stromkreises.

4. Widerstand und elektromotorische Kraft. Die Stromstärke stellt die Summe aus der positiven und negativen Elektricitätsmenge dar, welche in der Zeiteinheit durch einen Querschnitt des Stromkreises fliefst. Diese Definition ist verständlich uud allgemein bekannt.

Der elektrische Widerstand wird gewöhnlich als etwas leicht Begreifliches angesehen. In Wirklichkeit ist er eine verwickelte Gröfse und entbehrt der Anschaulichkeit. Es wurde oben gesetzt $r = \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{\lambda}$; ist der Querschuitt nicht Eins, wie angenommen wurde, sondern q, so gilt $r = \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{\lambda . q}$. Sind q und λ räumlich constant, so gilt $r = \frac{(x_2 - x_1)}{\lambda . q}$, oder wenn die Länge des Leiterstückes $(x_2 - x_1)$ gleich l gesetzt wird,

$$r = \frac{l}{\lambda . q}.$$

Anschaulicher als der Widerstand ist die specifische Leitfähigkeit λ. Es wurde gesetzt $\lambda = \varepsilon . (n_p . v_p$

$+ n_n . v_n)$; sind in dem betrachteten Leiterelement gleich viele positive und negative Ionen vorhanden ($n_p = n_n = n$), was in der Regel zutrifft, so gilt:

$$\lambda = n . \varepsilon . (v_p + v_n).$$

Demgemäfs ist die specifische Leitfähigkeit proportional der Ionisation, der Ionenladung und der Summe der specifischen Ionengeschwindigkeiten.

Die meiste Unklarheit herrscht in der Regel über den Begriff der elektromotorischen Kraft. Verführt durch den unglücklich gewählten Namen hält man sie häufig für eine Kraft, welche Elektricität in Bewegung setzt. In Wirklichkeit aber ist sie gar keine Kraft, sondern eine Energiedifferenz.

Die Gröfse e_i wurde innere elektrische Triebkraft genannt. Sie stellt in der That eine Kraft dar, und zwar eine Kraft auf die Einheit der elektrischen Ladung. Das Product $e_i . dx$ ist darum eine Arbeit oder Energie und ebenso das Integral $\int e_i . dx$. Die elektromotorische Kraft E_i wurde gleich dem bestimmten Integral gesetzt, sie ist darum eine Energie, eine Arbeit zu leisten an der Einheit der elektrischen Ladung. Sie ist enthalten in dem betrachteten Leiterstück; sie ist nicht gerechnet von einem absoluten Nullpunkt, sondern sie ist eine Differenz zweier absoluter Werthe.

Die inneren elektromotorischen Kräfte drücken wir sachgemäfs durch Spannungsdifferenzen aus; diese stellen ja ebenfalls Energiedifferenzen bezogen auf die Ladungseinheit dar. Durch Compensation mit einer Spannungsdifferenz können wir die Gröfse einer inneren elektromotorischen Kraft ermitteln. Unbekannt bleiben aber dabei die Werthe der entsprechenden äufseren Triebkraft; diese entzieht sich in den meisten Fällen der Messung und Berechnung.

5. Gültigkeitsgrenze des Gesetzes. Das Ohmsche Gesetz ist experimentell gefunden und experimentell erwiesen worden. Es gilt nur so weit, als es bereits experimentell bestätigt wurde, und das geschah für feste und flüssige Leiter. Für eine neue Art von Stromleitern, so für ionisirte Gase, mufs es neu geprüft werden.

Man hat das Ohmsche Gesetz für feste und flüssige Leiter zumeist in der Form $I_g = \frac{V_1 - V_2}{r}$ geprüft und bestätigt gefunden; man hat das Gleiche auch für Gase gethan und hat Abweichungen von dieser Formel gefunden. Doch eignet sich für Gase diese Formel nicht als Grundlage zur Prüfung des Ohmschen Gesetzes. Es verändert nämlich ein elektrischer Strom das von ihm durchflossene Gas in der Regel beträchtlich, er verändert den Widerstand und entwickelt unter Umständen innere elektromotorische Kräfte. Man müfste darum in der allgemeinen Formel: $I_g = \frac{(V_1 - V_2) - E_i}{r}$ sowohl E_i wie r als Function von I_g ansehen. Dann aber gestaltet sich die Prüfung des Gesetzes sehr schwierig.

Man geht für den angestrebten Zweck besser auf die Differentialform, auf den Grundgedanken des Ohmschen Gesetzes zurück. Die Frage nach dessen Gültigkeit fällt dann zusammen mit der Frage: Sind die Geschwindigkeiten der Ionen durchweg proportional der örtlichen Kraft?

Nehmen wir an, die Ionen erfahren in einem durchströmten Leiter nur einen geringen Widerstand; sie sollen eine beträchtliche Wegstrecke zurücklegen können, ohne mit anderen Theilchen zusammenzustofsen. Ferner soll in der Bewegungsrichtung der Ionen, z. B. der negativen, die elektrische Triebkraft auf kurzer Strecke von hohen auf niedrige Werthe fallen. Ueberlegen wir, was unter diesen Voraussetzungen eintritt.

An den Stellen grofser Kraft erlangen die negativen Ionen eine grofse Geschwindigkeit. Diese behalten sie auf eine längere Wegstrecke ohne Zusammenstofs unvermindert bei und schiefsen mit ihr in die folgenden Stellen kleiner Kraft. An diesen treten darum unter den angenommenen Umständen Ionengeschwindigkeiten auf, die gröfser sind, als der örtlichen Kraft entspricht. An dem Orte der starken räumlichen Variation der Triebkraft gilt also hier das Ohmsche Gesetz nicht mehr.

Zwei Voraussetzungen müssen demnach erfüllt sein, damit Abweichungen vom Ohmschen Gesetz auftreten: erstens kleiner Widerstand des Mediums, oder mit anderen Worten eine grofse, freie, mittlere Weglänge, zweitens starke räumliche Variation der elektrischen Triebkraft. Damit das Ohmsche Gesetz noch gelte, mufs die mittlere Weglänge l klein sein gegen die Wegstrecke $\triangle x$, auf welcher die elektrische Triebkraft um einen merklichen Betrag $\triangle X$ abnimmt. Es mufs also sein:

$$l \cdot \frac{\triangle X}{\triangle x} < -k,$$

wo k einen kleinen echten Bruch bedeutet.

Bei Einführung genäherter Annahmen läfst sich l durch die specifische Ionengeschwindigkeit, die Masse und die Ladung des Ions ausdrücken; man kann die Gröfse von $\frac{\triangle X}{\triangle x}$ berechnen, die gerade noch zulässig ist, wenn die Abweichung vom Ohmschen Gesetz weniger als 1 % betragen soll. Für Metalle läfst sich diese Rechnung nicht ausführen, da für diese Leiter die specifischen Ionengeschwindigkeiten noch unbekannt sind. Für Flüssigkeiten ergiebt die Rechnung, dafs wir selbst unter den günstigsten uns möglichen Voraussetzungen eine Abweichung vom Ohmschen Gesetz nicht verwirklichen können.

Anders ist es für Gase. Von vornherein darf man bei ihnen auf Abweichungen vom Ohmschen Gesetz gefafst sein, da ja in ihnen, besonders wenn sie stark verdünnt sind, die Ionen bei ihrer Bewegung einen geringen Widerstand finden und relativ grofse mittlere Weglängen besitzen. In der That ergiebt die Rechnung, dafs in ihnen an Stellen grofser räumlicher Variation der Triebkraft schon bei Atmosphärendruck Abweichungen vom Ohmschen Gesetz eintreten. Noch mehr ist hierzu die Möglichkeit in verdünnten Gasen gegeben.

Man beachte wohl, das Ohmsche Gesetz kann

für einen Theil eines durchströmten Leiters nicht mehr gelten, während es für die übrigen Theile noch gilt. Dies ist sogar in der Regel der Fall. Auch kann es für die eine Ionenart noch zutreffen, während es für die andere nicht gilt. Dieser Fall tritt bei den Gasen ausgeprägt ein. Nach allem, was wir wissen, besitzen nämlich in diesen die negativen Ionen gröfsere mittlere Weglänge und gröfsere Geschwindigkeit als die positiven. Jene folgen darum dem Ohmschen Gesetz früher nicht mehr und weit weniger als diese.

6. Gesetz der Strömung in Gasen, Folgen der Abweichung vom Ohmschen Gesetz. Ein schlagendes Beispiel der Abweichung vom Ohmschen Gesetz in Gasen bieten die Kathodenstrahlen. Diese sind ja negative Ionen, die an der Kathode oder überhaupt einer Stelle grofser Kraft eine grofse Geschwindigkeit annehmen und sie auf weite Wegstrecken beibehalten. Man kann diese negativen Ionen mit riesigen Geschwindigkeiten an Orten finden, so im negativen Glimmlicht, wo die elektrische Triebkraft Spannungsgefälle von Null wenig verschieden ist. Die Schichtung der positiven Lichtsäule ist eine andere Erscheinung, die erst dann dem Verständnifs näher gerückt wird, wenn man den Standpunkt des Ohmschen Gesetzes verläfst.

Man hat sich viel bemüht, die elektrische Strömung in Gasen dem Ohmschen Gesetz unterzuordnen. Dies Streben war zumtheil etwas kritiklos, insofern man unbewufst eine allgemeine Gültigkeit des Gesetzes annahm. Es ging auch zum nicht geringen Theil aus dem Wunsche hervor, ebenso sicher wie in den übrigen Leitern auch in Gasen die elektrische Strömung mit einem einfachen Gesetze zu beherrschen. Es scheint aber, dafs dieser Wunsch nicht erfüllt werden kann.

Es läfst sich nicht ein einziges und nur ein einziges Gesetz für die Bewegung der Ionen in Gasen angeben. Für einen Theil der Strömungserscheinungen, so in der ungeschichteten, positiven Lichtsäule und bei höheren Druckeu gilt zweifellos noch das Ohmsche Gesetz, das die Ionengeschwindigkeit proportional der örtlichen Triebkraft setzt; für den übrigen Theil aber gilt das Ohmsche Gesetz zweifellos nicht mehr; für den mufs ein neues geschaffen werden. Dieses neue Gesetz der elektrischen Strömung, in dem die Geschwindigkeit der Ionen nicht mehr allein abhängt von der örtlichen Kraft, sondern auch von der Triebkraft auf dem von den Ionen zurückgelegten Wege, dieses neue Gesetz haben wir noch nicht, es wird jedenfalls nicht so einfach sein wie das Ohmsche. Vorderhand dürfen wir zufrieden sein, wenn es uns gelingt, die Gesetze der einzelnen Theile einer Strömung in einem Gase oder einzelner Strömungsarten anfzudecken.

Es sind noch einige Worte zu sagen über die Folgen der Abweichung vom Ohmschen Gesetz. Da, wo dieses gilt, wie in den festen und flüssigen Leitern, tritt die bei der elektrischen Strömung entwickelte kinetische Energie (Stromarbeit, Joulesche Wärme) da auf, wo sie von der elektrischen Triebkraft erzeugt wurde; da, wo diese maximal oder minimal ist, ist es auch jene. Nicht so mehr, wenn das Ohmsche Gesetz nicht mehr gilt. Es tritt ja dann die kinetische Energie der Ionen mit diesen aus den Stellen grofser Triebkraft heraus und verschiebt sich nach den Stellen kleinerer Kraft; an diesen tritt eine gröfsere kinetische Energie zu Tage, als der elektrischen Arbeitsleistung an ihnen entspricht. Man kann darum von einem räumlichen Gangunterschied zwischen Triebkraft und kinetischer Ionenenergie sprechen. Dieser Gangunterschied und allgemein die Abweichung vom Ohmschen Gesetze hat wichtige Folgen, die aber hier nur durch die Bezeichnung angegeben werden können, nämlich Gangunterschied zwischen Kraft und Ionisirung, innere räumliche Ladungen, Schichtung, Abweichung der Stromlinien von gekrümmten Kraftlinien.

So sehr das Ohmsche Gesetz die Entwickelung der Lehre von der Strömung in festen und flüssigen Leitern gefördert hat, so sehr würde es hindern in der Erforschung und Erkenntnifs der Strömung in Gasen, wollte man für diese Leiter starr an ihm festhalten.

Die chemische Organisation der Zelle.

Von Professor Dr. F. Hofmeister (Strafsburg).

(Fortsetzung.)

Die Erkenntnifs, dafs die Fermente das wesentliche chemische Handwerkzeug der Zelle darstellen, ist nun geeignet, die Bedenken zu beseitigen, die sich für die Auffassung der chemischen Vorgänge in der Zelle aus deren Kleinheit ergiebt. So grofs man sich auch die kolloiden Fermentmoleküle vorstellen mag, immer noch haben Millionen und Millionen davon in der kleinsten Zelle genügenden Spielraum. Damit entfällt auch die Schwierigkeit, die sich anscheinend aus dem Nebeneinander mehrerer fermentativer Vorgänge im Protoplasma ergiebt. Allerdings sind wir bisher recht unvollkommen darüber unterrichtet, wie grofs die Zahl der in einem bestimmten Zellprotoplasma thätigen Fermente ist. Die oben gegebene, gewifs noch höchst unvollständige Uebersicht der chemischen Leistungen der Leberzelle läfst annähernd zehn verschiedene specifische Processe unterscheiden. Nimmt man noch die für die Erhaltung des Zellengerüstes, in dem sich die Processe abspielen, nothwendigen chemischen Vorgänge hinzu, so steigert sich diese Zahl jedenfalls sehr erheblich. Ist es nun gestattet, anzunehmen, dafs die Leberzelle — und was von dieser gesagt ist, gilt mit geringen Aenderungen von allen chemisch thätigen Zellen — in der That die ganze Zahl der zur Ausführung dieser Reactionen nöthigen Fermente beherbergt? So sehr man zunächst vor einer solchen Folgerung zurückschrecken mag, bei näherer Ueberlegung wird man sich immer mehr mit ihr befreunden. Schon die Thatsache, dafs die Zahl der aus der Leber darstellbaren Fermente jetzt, wo wir erst am Anfang solcher Untersuchungen stehen, bereits eine ansehnliche ist, spricht gegen die Ab-

weisung obiger Folgerung. Sind doch derzeit für die Leberzelle nachgewiesen: eine Maltase, eine Glycase, ein proteolytisches, ein Nucleine spaltendes Ferment, eine Aldehydase, eine Lakkase, ein Ferment, das fest gebundenen Stickstoff der Amidosäuren in Ammoniak überführt, ein Fibrinferment und, mit einiger Wahrscheinlichkeit, eine Lipase und ein labähnliches Ferment. Wie man sieht, ein vielversprechender Anfang! Hat man sich aber einmal, wie man nicht gut anders kann, mit dem Gedanken abgefunden, dafs die einzelne Leberzelle zehn verschiedene Fermente beherbergt, so kann man kein einleuchtendes Hinderuifs finden, warum sie nicht auch für die übrigen noch unaufgeklärten chemischen Vorgänge eigene Fermente enthalten sollte. Ob zehn oder die dreifache oder noch eine höhere Zahl, das bietet dem Verständnifs ziemlich die gleiche Schwierigkeit, und eine solche auf Analogie beruhende Erweiterung unserer Vorstellungen bleibt immer noch annehmbarer als ein einfacher Verzicht oder der bei weitem beliebtere Sprung ins Reich der Speculation.

Der oben geäufserte Gedanke, dafs jeder Art von chemischer Reaction in der Zelle ein Ferment entspricht, erscheint demnach keineswegs absurd. Bei näherer Ueberlegung sieht man allerdings, dafs er in mehrfacher Beziehung zu weit geht. Es ist nämlich durchaus möglich, dafs in der Zelle wie bei den chemischen Processen aufserhalb des Körpers gelegentlich als Reactionsproducte labile Stoffe auftreten, welche sich unter den herrschenden Bedingungen rasch weiter verändern. Für diese bedarf es daher weiter keines Fermentes. Sodann ist vielfach die specifische Natur der Fermente nicht derart, dafs sie nur auf einen einzelnen chemischen Körper einwirken, sondern dafs sie die gleiche Veränderung an einer gröfseren oder geringeren Zahl ähnlich gebauter Stoffe einzuleiten vermögen, wie denn das Pepsin verschiedene Eiweifskörper spaltet, die Tyrosinase eine ganze Anzahl aromatischer Substanzen unter Schwärzung oxydirt. Endlich ist zu überlegen, dafs der in neuerer Zeit erbrachte Nachweis der reversiblen Fermentwirkung die Möglichkeit eröffnet, dafs manche Spaltungen und Condensationen von denselben Fermenten, je nach den gegebenen Bedingungen, zustande gebracht werden.

Während diese Thatsachen geeignet sind, unsere Vorstellungen über die Zahl der in der Zelle functionirenden Fermente zu vereinfachen, liegen andererseits Beobachtungen vor, die darauf hinweisen, dafs die Zelle mit Fermenten oder doch ähnlich wirkenden Agentien auch für aufserhalb der physiologischen Breite liegende Fälle ausgerüstet ist. Die überraschenden Erfahrungen der letzten Jahre über die Fähigkeit des Thierkörpers, organische Gegengifte, Antitoxine, Antihämolysine, Coaguline u. s. w. zu bilden, lassen keinen Zweifel übrig, dafs bestimmten zelligen Elementen Einrichtungen zukommen, welche sie zur Bildung solcher Schutzstoffe befähigen. Dafs es sich um chemische Einrichtungen handelt, ist der ganzen Natur des Vorganges wie der specifischen Wirkungsweise der entstandenen Schutzstoffe nach unzweifelhaft, wenngleich das praktisch überaus wichtige Problem, wie dieselben entstehen, sich einer klaren Einsicht entzieht.

Handelt es sich in diesem Falle um Einrichtungen, die nur im Falle der Gefährdung des Gesammtkörpers in Thätigkeit treten, so haben wir in neuerer Zeit, was zunächst noch merkwürdiger erscheint, eine analoge Einrichtung für den Fall des Absterbens der Zellen kennen gelernt, die Selbstverdauung abgestorbener, vor Pilzinvasion geschützter Gewebe. Alle bisher darauf untersuchten thierischen Organe, abgesehen von jenen, die auch im Leben nur einen verschwindend geringen Stoffwechsel aufweisen, zeigen diese Erscheinung deutlich, manche in geradezu erstaunlichem Grade. Der Vorgang dabei ist der, dafs ein Theil der Eiweifsstoffe und Nucleïne, das Glycogen und das Fett eine Spaltung analog der im Darm stattfindenden erfährt, so dafs es rasch zur Bildung einfacher und meist gut diffusibler Stoffe, wie Leucin, Tyrosin, Zucker, Fettsäuren u. s. w., kommt. Erfolgt eine solche Colliquation an einer einzelnen Zelle oder einem Zellencomplexe im sonst normalen Organismus, so mufs sie zu einer raschen Resorption der verflüssigten Theile durch Blut und Lymphe führen, wobei die gebildeten Verdauungsproducte ebenso gut dem übrigen Organismus zu statten kommen mögen wie nach Aufsaugung aus dem Darmrohr. Man hat der intracellulären Verdauung der Phagocyten eine besondere Bedeutung beigelegt, auch kann man sich am Eiter, aber auch an Thymus, Knochenmark und Lymphdrüsen von dem reichlichen Gehalt der verschiedenen Lymphzellenformen an trypsinähnlichem Ferment leicht überzeugen, allein wie aus dem Gesagten hervorgeht, sind dies einzelne Fälle einer sehr verbreiteten Erscheinung. Ob diese Selbstverdauung, wie wahrscheinlich, ein normaler, innerhalb enger Grenzen auch während des Lebens sich abspielender Vorgang ist, der nur nach dem Tode der Zelle, wegen des Wegfalles anbildender Processe oder bestimmter Hemmungen, in überraschender Intensität zur Geltung kommt, oder ob in den lebenden Zellen ein tryptisches Proferment schlummert, das erst im Augenblicke des Todes zu seiner Todtengräberarbeit erwacht, mag hier dahingestellt bleiben. Doch ist noch eine weitere, erst in allerjüngster Zeit sichergestellte Thatsache hervorzuheben, die auf die, man möchte sagen, mit allen Möglichkeiten rechnende chemische Organisation der Zelle besonderes Licht wirft, die Bildung von bactericiden Stoffen bei dieser Selbstverdauung, wodurch die Infectionsgefahr, welcher sonst proteolytische Verdauungsgemische als treffliche Nährböden unterliegen, wesentlich vermindert wird.

Wenn wir nach dem Gesagten einerseits berechtigt sind, in den Fermenten das seiner Aufgabe aufs feinste angepafste, wichtigste Werkzeug der Zelle zu sehen, und andererseits den streng geregelten Ablauf der Zellfunctionen ins Auge fassen, so drängt sich unabweislich die Frage auf, in welcher Weise dieses Werkzeug der Forderung eines geordneten Betriebes gerecht wird. Der ausschliefslich an mechanische

Constructionen gewöhnten Vorstellungsweise scheint das zunächst schwer denkbar. Man ist gern geneigt, die Präcision, mit der ein Pendel in ein Zahnrad eingreift, oder gar das zusammengesetzte Räderwerk einer complicirten Maschine mit Hülfe von Uebertragungs-, Auslösungs-, und Hemmungsvorrichtungen seine staunenswerthen Leistungen vollführt, für nur auf mechanischem Wege erreichbar anzusehen. Aber mit Unrecht. Auch der chemische Vorgang verläuft, wenn seine Bedingungen entsprechend geregelt sind, mit mathematischer Gesetzmäfsigkeit, und auch an Auslösungs- und Hemmungsvorrichtungen ist kein Mangel, wenn wir sie auch für gewöhnlich wenig beachten.

Beabsichtigen wir z. B. den Nachweis von Jod in einer Jodkaliumlösung, so können wir bekanntlich so verfahren, dafs wir zu dieser Natriumnitrit, Stärkekleisterlösung und zum Schlufs verdünnte Mineralsäure zufügen. Die Blaufärbung, welche die Bildung von Jodstärke anzeigt, tritt im Augenblicke ein, so dafs man unvoreingenommen nicht auf den Gedanken verfiele, dafs hier ein complicirter, durch mehrfache Anslösungen — Freimachen des Jodwasserstoffs und der salpetrigen Säure, Oxydation des Jodwasserstoffs — verknüpfter Reactionsmechanismus vorliegt, der nur so prompt fungirt, dafs sich die nach einander erfolgenden Vorgänge in demselben Momente abzuspielen scheinen.

Und wenn wir Essigäther mit Wasser stehen lassen, so erfolgt die Zersetzung desselben in Alkohol und Essigsäure mit abnehmender Geschwindigkeit, bis sie, noch lange ehe aller Essigäther verändert ist, an einem genau bekannten Punkte stillsteht. Hat man hier nicht einen Hemmungsmechanismus vor sich, welcher, einer genau fungirenden, automatischen Bremse vergleichbar, dem Fortschreiten der Reaction an einem bestimmten Moment Halt gebietet?

Mit Hülfe von Energieübertragung, Auslösungs- und Hemmungsvorrichtung läfst sich aber leicht eine complicirte Maschine bauen, und es ist denkbar, durch eine geschickte Combination von sich gegenseitig anslösenden, chemischen Processen ohne viel mechanische Hülfsmittel zu einer selbstthätigen Vorrichtung zu gelangen, die in regelmäfsiger Reihenfolge bestimmte chemische Producte liefert und weiter in andere überführt, etwa wie ein Automat gewisse Bewegungen in bestimmter Reihenfolge ausführt. Mit einer solchen chemischen, automatisch thätigen Maschine in äufserst vollkommener Ausführung hätte die Zelle inbetreff ihrer Ernährungsfunction die gröfste Aehnlichkeit, und es ist ein bemerkenswerthes Zusammentreffen, dafs gerade wichtige Theile dieser Maschine, die Fermente, auslösenden und hemmenden Einflüssen äufserst zugänglich sind und für eine Combination derselben grofsen Spielraum bieten.

So ist für eine Anzahl von Fermenten bekannt, dafs sie in einer nicht wirksamen Form als Profermente gebildet werden und erst durch Einwirkung eines bestimmten Reagens, analog der „zymoplastischen Substanz", wie sie Al. Schmidt für das Fibrinferment nachwies, functionsfähig gemacht werden, dafs ferner die Bedingungen ihrer Wirksamkeit in viel enger gezogene Grenzen eingeschlossen sind, als sonst bei chemischen Reactionen der Fall ist, dafs sie gegen chemische Einflüsse äufserst empfindlich sind und durch dieselben in ihrer Wirksamkeit stark beeinflufst werden. Verfolgen wir die best gekannte Reihe fermentativer Vorgänge, jene, die bei der Verdauung thätig ist, so sehen wir eine ganze Kette von Auslösungen und Hemmungen sich abspielen. Erst entsteht Ptyalin aus Ptyalogen, dann wird es durch die Magensäure, die übrigens selbst eine katalytische Wirkung entfaltet, unwirksam, daneben aber wird durch Activirung von Profermenten Pepsin und Lab wirksam gemacht, bei Uebertritt in den Darm wird neuerdings das Pepsin vernichtet, indefs die Pankreasfermente ihre Wirksamkeit entfalten, die wieder in unbekannter Weise durch Zutritt von Galle und Darmsaft gesteigert wird. Liegt es nicht nahe, einen ähnlichen, gesetzmäfsigen Wechsel von Auslösung und Hemmung, wie er hier in grofsem Mafsstabe vorliegt, auch für das Zusammenwirken der in der Zelle gegebenen chemischen Kräfte anzunehmen?

Und noch eins. Wenn sich herausstellen sollte, dafs die Reversibilität der Fermentwirkung allgemeinere Gültigkeit hat, wie einfach liefse sich dann der zweckmäfsige Verlauf einer grofsen Anzahl der wichtigsten physiologischen Vorgänge deuten! Kann es eine vollkommenere Selbststeuerung des Glycogenstoffwechsels geben, als sie etwa durch eine Diastase zustande kommt, die bei ungenügender Zuckerzufuhr Glycogen in Zucker überführte, umgekehrt aber bei überschüssiger Zuckerzufuhr Glycogen anhäufte! Wie verständlich wäre der Stoffwechsel des Fettgewebes, wenn sich ein fettspaltendes Ferment in den Fettzellen nachweisen liefse, das die Fähigkeit besäfse, vermöge seiner reversiblen Wirkung stets auf einen bestimmten Gleichgewichtszustand zwischen den Seifen im Blute und in dem Fett der Fettzellen hinzuarbeiten!

(Schlufs folgt.)

Josef von Geitler: Ueber die durch Kathodenstrahlen bewirkte Ablenkung der Magnetnadel. (Annalen der Physik. 1901, 4. Folge, Bd. V, S. 924—930.)

In seiner Abhandlung über die Glimmentladung war Hertz (1883) zu dem Resultate gekommen, dafs eine Einwirkung der Kathodenstrahlen auf die Magnetnadel nicht stattfinde. Dieses Ergebnifs mufste auffallen, weil der Magnet doch auf die Kathodenstrahlen entschieden ablenkend wirkt und somit hier eine einseitige Wirkung ohne entsprechende Gegenwirkung vorliegen würde. Die Vermuthung lag daher nahe, dafs irgend ein Versuchsfehler die Einwirkung der Kathodenstrahlen auf den Magneten verdecken konnte, und Herr v. Geitler unternahm es, diesen Gegenstand aufzuklären.

Da die Kathodenstrahlen beim Aufprallen auf die innere Röhrenfläche Ladungen erzeugen, so war die Vermuthung nicht unwahrscheinlich, dafs diese Ladungen wieder zur Anode zurückströmen, und hierdurch jede Wirkung nach aufsen aufgehoben werde. Ist diese Vermuthung begründet, dann mufs die Magnetnadel, welche die Existenz einer magnetischen Wirkung der Kathoden-

strahlen nachweisen soll, in das Innere der Röhre gebracht werden. Verf. hat nun einen entsprechenden, kleinen Apparat construirt, und die Versuche, welche kurz beschrieben werden, haben in der That ergeben, dafs eine solche Einwirkung der Kathodenstrahlen besteht.

Im besonderen wurde festgestellt, dafs die Kathodenstrahlen sich gegen den Magneten wie ein in ihrer Bahn befindlicher, aber ihrer Fortpflanzungsrichtung entgegengesetzter, positiver elektrischer Strom verhalten, d. h. sie suchen die Magnetnadel nach der für einen solchen Strom geltenden Ampèreschen Regel einzustellen. Diese ablenkende Kraft war von derselben Gröfsenordnung wie die Kraft des Entladungsstromes und war ihr wahrscheinlich gleich. Auch die Vermuthung, dafs ein Rückstrom die Ursache der negativen Ergebnisse von Hertz gewesen, läfst sich mit allen Versuchen in Einklang bringen und wurde durch keine widerlegt. Gleichwohl liefsen sich die erzielten Ergebnisse noch nicht für eine Hypothese über die Kathodenstrahlen verwerthen. Hierzu bedarf es quantitativer Messungen. Aus den bisher rein qualitativen Beobachtungen ist nur der eine Schlufs zu ziehen: Die Kathodenstrahlen haben magnetische Wirkung.

H. Conradi: Ueber die Beziehung der Autolyse zur Blutgerinnung. (Beiträge zur chem. Physiologie und Pathologie 1901, I. Band, S. 136—182.)

Die Autolyse (Selbstverdauung) unter Chloroformwasser aufbewahrter Organe wurde von E. Salkowsky entdeckt (Rdsch. IV, 515 und V, 334). Wird ein Hefeaufgufs mit Chloroformwasser versetzt, wobei alle Zellen und Bacterien getödtet werden, so bildet sich, ohne dafs Fäuluifserscheinungen auftreten, reichlich Zucker aus den Kohlenhydraten der Hefe, gleichzeitig auch durch die Spaltung des Nucleïns ansehnliche Mengen von Leucin, Tyrosin und Xanthinkörpern. Die Digestion von Leber und Muskelfleisch mit Chloroformwasser ergab in ähnlicher Weise Spaltung des Nucleïns und das Auftreten von Xanthinkörpern, infolge der Wirkung löslicher Fermente, die vom Chloroform nicht berührt werden. Da die Bedingungen für das Auftreten solcher fermentativen Processe schon in der lebenden Zelle gegeben sind (Jacoby), so war es, bei dem regen Austausch zwischen Blut und Gewebe, von Interesse, zu untersuchen, inwiefern die autolytischen Spaltungsproducte, als Zwischenglieder des intermediären Stoffwechsels, die Gerinnbarkeit des Blutes beeinflussen.

Zunächst untersuchte Verf. die Einwirkung frischer Organe auf die extravasculäre Blutgerinnung. Der Prefssaft aus diesen und aus Hefezellen wurde durch Zerreiben, dann durch Auspressen mit der Buchnerschen Presse gewonnen, 0,5 bis 2 cm³ davon mit 4 bis 5 cm³ Kaninchenblut aus der Carotis in sterilen Reagensgläsern unter Schütteln zusammengebracht, und die Zeit bis zum Auftreten deutlicher Gerinnsel notirt. Die Versuche ergaben, dafs die Prefssäfte der sämmtlichen untersuchten Organe der verschiedenen Säugethierarten eine gerinnungsbeschleunigende Wirkung auf das extravasculäre Blut ausüben. Aehnlich war es bei dem Prefssaft der Hefezellen, so dafs diese Wirkung nicht nur der thierischen Zelle zukommt, sondern eine verbreitete Eigenschaft des zertrümmerten Protoplasmas ist. Wurden die Versuche mit sorgfältig von Blut befreiten Organen angestellt, so trat eine sofortige, totale Gerinnung der einzelnen Blutproben ein; die beschleunigende Wirkung kann also nicht von dem in den früheren Versuchen den Organen anhaftenden Blut herstammen. Dieser gerinnungshemmende Stoff, der anscheinend erst beim Absterben von zertrümmerten Zellen entsteht, büfste seine Wirksamkeit bei fünf Minuten langem Erhitzen auf 100° ein, ebenso hob der Zusatz von Ammoniumoxalat die Wirkung sämmtlicher Prefssäfte auf. Bei Filtration durch die Chamberlandkerze geht die wirksame Substanz nicht in das Filtrat, auch ist sie nicht imstande, der Fäulnifs zu widerstehen.

Nach diesen Versuchen wurde der Saft, der bei der Selbstverdauung der (unter Fernhaltung von Bacterien) bei 37° bis 40° gehaltenen Organe, aus diesen reichlich ausströmt, auf seine Wirksamkeit auf die Blutgerinnung untersucht. Die Autolyse wurde in einer Reihe von Versuchen unter streng aseptischen, in einer zweiten unter antiseptischen Cautelen (mit Toluol und Chloroform) vorgenommen, um so den Einflufs der Antiseptica auf die verschiedenen, dabei wirksamen Fermente bei den Resultaten in Betracht ziehen zu können. Beide Methoden wurden auch combinirt angewandt. Die Gröfse der autolytischen Kraft der verschiedenen Organe, gemessen an der Schnelligkeit der Verflüssigung des Organbreies, ist sehr verschieden; sehr stark ist sie bei embryonalen Organen und der Hefe. Bei der aseptischen Autolyse wird gewöhnlich in wenigen Tagen derselbe Verflüssigungsgrad erreicht wie bei der antiseptischen in mehreren Wochen. Die Ausführung der Untersuchungen geschah auf dieselbe Weise wie bei den früheren mit Prefssaft. Diese ergaben, dafs bei der Autolyse von Lymphdrüsen, Ovarien, Hefezellen, Leber, Milz, Schilddrüse, Pankreas, Dünndarm, Nebennieren und Thymus Substanzen auftreten, welche die Gerinnung des Blutes hemmen, eventuell völlig aufheben. Qualitativ gleich, doch weniger ausgesprochen, ist das Ergebnifs bei Autolyse von Hoden, Muskel und Lungen. Nach der Autolyse von Hirn, Knochenmark, Magen und Nieren war keine gerinnungshemmende Substanz zu erhalten. Zwischen den Resultaten der aseptischen und antiseptischen Autolyse war nur inbezug auf den zeitlichen Verlauf, sonst kein grundsätzlicher Unterschied. Die gerinnungshemmende Substanz ist von den ersten Tagen der Autolyse ab bereits nachweisbar; ihre Wirkung nimmt dann langsam zu, erreicht nach einigen Tagen ihr Maximum und zeigt bei langer viele Monate dauernder Autolyse eine Abnahme bezw. völliges Verschwinden.

Als die näheren Eigenschaften dieser gerinnungshemmenden Substanz (des „Antithrombins“) wurden festgestellt: ihre Hitzebeständigkeit (durch Kochen wird sie nicht zerstört), die Filtrirbarkeit durch das Chamberlandfilter, die Diffusibilität durch Membranen. Bei Schütteln der wässerigen Lösung von autolysirten Organen mit Thierkohle, Lycopodiumsamen, Stärkepulver blieb das Filtrat wirksam; Zusatz von Calciumchlorid schmälerte die Hemmungswirkung nicht; durch absoluten Alkohol wird das Antithrombin aus seiner wässerigen Lösung — im Gegensatz zu der bei der Autolyse entstandenen, bactericiden Substanz — gefällt. Wurde der Prefssaft der antolysirten Organe untersucht, so ergab der Versuch, dafs wenigstens eine kurzdauernde Autolyse des Organs die gerinnungsbeschleunigende Wirkung des Prefssaftes nicht beeinflufst; der Träger dieser Wirkung also, obzwar wasserlöslich, wird von den Gewebselementen mit grofser Zähigkeit festgehalten, während die gerinnungshemmende Substanz leicht in den Gewebssaft übergeht.

Viel unklarer als diese im Reagensglase ausgeführten sind die Versuche, die die intravasculäre Wirkung des Prefssaftes bezw. der autolytischen Flüssigkeit auf die Blutgerinnung feststellen sollten. Der Prefssaft wurde zum Theil in die freigelegte vena jugularis, zum Theil in die Randohrvene des Kaninchens langsam eingespritzt, das Blut in bestimmten Zeiträumen aus der Carotis entnommen und der Endpunkt der Coagulation sowie, nach Eröffnung des Brustkastens, die Gerinnungszeit des Herzblutes notirt. Die Injection gröfserer Mengen der gerinnungserregenden Substanz der Prefssäfte zog zumeist den Tod der Versuchsthiere durch ausgedehnte Gerinnselbildung nach sich. Dieser Thrombenbildung sowie der beobachteten Gerinnungsbeschleunigung steht aber das Auftreten einer Verminderung der Gerinnbarkeit zur Seite, indem das der sofortigen Gerinnung entgangene Blut ganz auffällig an Gerinnbarkeit einbüfst. Dies ist vielleicht als eine vitale Reaction aufzufassen, die durch den Uebertritt gerinnungshemmender Stoffe aus den

Organeu ins Blut zustande kommt und in anderen Immunitätsformen ihre Analogie findet. — Stellt man ähnliche Versuche mit dem autolytischen Organsaft an, so ist die Einspritzung zuerst von einer Beschleunigung der Gerinnung begleitet, die schnell vorübergeht und einem mehr oder minder ausgeprägten Stadium der verlangsamten Blutgerinnung Platz macht. „Bei Einbringung in das Blut lebender Thiere vermögen beide Stoffe eine im entgegengesetzten Sinne verlaufende Reaction des Thierkörpers auszulösen."

Der Uebertritt der gerinnungsbefördernden Substanz — falls diese überhaupt in den intacten Zellen vorgebildet ist — in die Blutbahn ist durch die erwähnten physikalisch-chemischen Eigenschaften derselben sehr unwahrscheinlich; erst die mechanische Zertrümmerung der Gewebselemente ermöglicht ihren Austritt. Die Analogie mit der Anschauung von Alexander Schmidt, „dafs die Blutgerinnung von dem Zerfall zelliger Elemente abhängt", ist sehr bemerkenswerth. Auch die Blutgerinnung bei pathologischen, namentlich nekrotischen Vorgängen wird durch die beobachteten Thatsachen verständlicher. Aber auch der Hemmungsstoff findet sich in merklicheu Mengen unter physiologischen Umständen, wie dieshezügliche Versuche des Verf. lehrten, nicht im Blute, und das Blut ist auch nicht fähig, au ihrer Bildung theilzunehmen: die Bildungsstätte und vielleicht auch das Depot der Hemmuugsstoffe sind die Organe.

Anders mögen die Verhältnisse bei der unter abnormen Bedingungen auftretenden Ungerinnbarkeit des Blutes liegen. Die Betheiligung der Leber und anderer Unterleibsorgaue bei der durch Injection von Peptozymlösungen veranlafsten Ungeriunbarkeit ist sichergestellt (vergl. Rdsch. XVI, 1901, S. 161). Mau kann daran denken, dafs die Peptozymwirkung zu einer Ausschwemmung des iu der Leber vorgebildeteu bezw. aufgespeicherten Antithrombins führt, oder noch eher, dafs erst unter dem Einflufs der Injectiou gröfsere Mengen von Antithrombin eutstehen. — Läfst mau beide antagonistisch wirkende Substanzen im Reagensglase gleichzeitig auf das Blut einwirken, so ist die Wirksamkeit des Prefssaftes gegenüber dem autolytischen Saft des gleichen Orgaus ungleich stärker, sie hebeu sich also in ihrer Wirksamkeit nicht auf. P. R.

J. Hämmerle: Ueber die Periodicität des Wurzelwachsthums bei Acer Pseudoplatanus. (Fünfstücks Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1901, Bd. IV, S. 149—165.)

Verf. hat eine Reihe von Beobachtungen über das Wachsthum der Wurzeln ein- his fünfjähriger Exemplare von Acer Pseudoplatanus (Berg-Ahorn) ausgeführt, aus denen sich die folgende Wachsthumsgeschichte ergiebt: Im März befindet sich das gauze Wurzelsystem noch im Zustaude der Ruhe. Iu den ersteu Tagen des April fangen die Wurzeln an zu wachsen, und zwar fällt der Beginn der Wurzelthätigkeit ziemlich genau mit dem Treibeu der Knospen zusammen. Viele der kleinen Wurzeln beginuen langsam weiter zu wachseu. Aufserdem brechen aus der Hauptwurzel und den stärksten Seitenwurzeln neue hervor, die sich kräftig entwickeln und in 14 Tagen bis 120 mm lang werden können. Bei den ein- uud zweijährigen Exemplaren dauert das Wurzelwachsthum bis Mitte Juli oder Anfang August. Bei den drei- bis fünfjährigeu Exemplaren sind dagegen die Wurzelspitzen schon Mitte Juli in Ruhe. Um diese Zeit brechen bei ihnen bereits neue Wurzeln hervor, während bei den ein- und zweijährigen Exemplaren erst Mitte October eine neue Wachsthumsperiode heginut. Diese neuen Wurzeln entwickelu sich am kräftigsteu im November. Vollständige Ruhe fällt auf die Monate Januar, Februar und März.

Diese Ergebnisse berichtigen wesentlich die früheren Angaben von Resa (1877), Wicler (1893) und Petersen (Rdsch. 1898, XIII, 564). Einige an anderen Bäumen angestellte Beobachtungen zeigen zumtheil weitgeheude Differenzen. Es konnte auch für Eiche, Weide und Haselnufs eine herbstliche Wurzelthätigkeit, uud zwar Bilduug kräftiger, neuer Triehe, nachgewiesen werden, dagegen nicht für die Rothbuche. A. Weisse.

Henri Coupin: Ueber die Empfänglichkeit der höheren Pflanzen gegen die nützliche Wirkung der Kalisalze. (Compt. rend. 1901, t. CXXXII, p. 1582—1584.)

In den früher hier erwähnten Arbeiten des Verf. und der Herren Dehérain und Demoussy wurde nachgewiesen, dafs die Keimpflanzen der höheren Gewächse durch Einstellung des Wurzelwachsthums auf unendlich kleine Mengen giftiger Stoffe reagiren. Es war nun von Interesse, zu erfahren, ob eine analoge Empfindlichkeit oder Empfänglichkeit gegenüber den nützlichen Stoffen vorhanden ist. Herr Coupin untersuchte zu diesem Zwecke die Einwirkung sehr kleiner Mengen von Kalisalzen, deren günstiger Einflufs auf die Pflanzenentwickelung bekannt ist, auf Weizenkeimlinge, indem er diese in einer Reihe von Kalilösungen verschiedener Concentration und in destillirtem Wasser kultivirte. Fünf oder sechs Tage nachdem die Pflänzchen des destillirteu Wassers ihr zweites Blatt entfaltet und das dritte Blatt zu einer gewissen Entwickelung gebracht haben, wird der Versuch unterbrochen. Wenn man in diesem Augenblick die Länge dieses dritten Blattes in den anderen Kulturen mifst [1]) und die Curve zeichnet, so findet man, dafs diese ziemlich regelmäfsig von den höchsten Dosen (sofern diese nicht etwa giftig wirken) bis zu einer bestimmten Dosis I abfällt, von der an sie mit der Abscisseuaxe deutlich parallel wird und durch deu dem destillirten Wasser entsprechenden Punkt geht. Es ist klar, dafs von der höchsten Dosis bis zur Dosis I die aufgelöste Substanz der Entwickelung der Pflanze güustig gewesen ist, während die Dosis I und die niederen Dosen indifferent sind. Verf. fand für diese Dosis I folgende Zahlen:

Kaliumcarbonat	0,0000001
Kaliumphosphat	0,00000025
Kaliumsulfat	0,0000008
Kaliumchlorür	0,0000030
Kaliumnitrat	0,0000040

Diese Zahlen lehren, dafs die höheren Pflanzen eine merkwürdige Empfänglichkeit gegenüber der Wirkung der Kalisalze besitzen. F. M.

Literarisches.

W. Ostwald: Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie, elementar dargestellt. Dritte, vermehrte Auflage, 221 S. (Leipzig 1901, W. Engelmann.)

Nachdem die beiden ersteu Auflageu dieses Buches in der „Naturw. Rdsch." bereits eingeheud besprocheu wordeu (Rdsch. 1895, X, 362; 1898, XIII, 14), können wir seiuen allgemeiuen Inhalt bei unseren Lescru als bekanut voraussetzen. Das schnelle Erscheinen dreier Auflagen zeigt deutlich, dafs das Buch sich rasch Beliebtheit erworben hat. Uud wenn der Verf. in der Vorrede zur zweiten Auflage noch klagte, dafs die bis dahin erschieneneu Lehrbücher der analytischeu Chemie kaum merkliche Spuren von dem Eindringen der neuen Ideen erkennen liefsen, so constatirt er diesmal mit Genugthuuug, dafs es gegenwärtig bereits eine gauze Anzahl grofser Iustitute giebt, in deneu im modernen Sinne unterrichtet wird.

Der Text ist gegen die zweite Auflage nur wenig

[1]) Das erste und das zweite Blatt geben weniger genaue Aufschlüsse, weil sie sich namentlich auf Kosten der Reservestoffe der Samen ernähren und wie diese ziemlich grofse individuelle Schwankungen darbieten.

veräudert. Zwischen Seite 100 uud 101 ist eiue Tabelle der Verbiuduugsgewichte, bezogen auf O = 16, eingeschaltet u. dergl. mehr. Als wesentlichste Neueruug ist ein Auhang zu erwähnen (S. 201 bis 221). Derselbe euthält eiue Zusammenstellung von Vorlesungsversuchen, welche die wichtigsten Thatsacheu uud Verhältnisse erläutern sollen, auf denen die analytische Chemie beruht. Wenn auch manche der vorgeführten Erscheinungeu sich dem Studireudeu bei der praktischen Arbeit im Laboratorium von selbst darbieten — wie die verschiedene Beweglichkeit von Aether, Wasser, conceutrirter Schwefelsäure, Glycerin und Zuckersyrup —, so wird doch gewifs der Lehrer manche Anregung aus diesem Anhange empfangeu; sei es, dafs er dieseu oder jenen Versuch iu seinem Unterrichte verwerthet, oder dafs er selbst ähnliche, neue Versuche ersinnt. Wie jede Gabe des so überaus productiven Verf., wird daher auch diese von den Betheiligteu mit Dank entgegengeuommen werden. R. M.

M. Verworn: Allgemeine Physiologie. Ein Grundrifs der Lehre vom Lebeu. 3. Aufl. 631 S. m. 295 Abb. 8°. (Jena 1901, G. Fischer.)

Der dem Buche zugrunde liegende Gedanke, dafs eine allgemeine Physiologie nur eine Physiologie der Zelle sein könne, ist uicht ohue Widerspruch gebliebeu. Noch vor kurzem wurde in dieser Zeitschrift ein Lehrbuch der allgemeinen Physiologie hesprochen, welches diesen Begriff in ganz anderer Weise definirt (Rdsch. XVI, 256). Auch gegen die Art, wie Verfasser den Stoff gruppirt uud behandelt hat, ist von mehreren Seiten Eiusprache erhohen worden. Wenn das Buch trotzdem innerhalb eines halben Jahrzehntes iu dritter Auflage erscheint, so beweist dies hiulänglich, dafs es dem eigenartig angelegten, auf ein reiches Material von Thatsachen gestützten und au anregenden Betrachtungen reichen Buch auch an Anerkennung und Erfolg nicht gefehlt hat. Da Referent bereits zweimal in der Lage war, an dieser Stelle auf dies Werk hinzuweisen (Rdsch. XI, 49; XII, 605), so sei betreffs der neuen Auflage nur hervorgehohen, dafs Verfasser den seither publicirten einschlägigen Beobachtungen durch eine Anzahl von Zusätzen hezw. Ahänderungen gerecht geworden ist. Die die Chemie der Eiweifskörper hetreffendeu Angaben sind vervollständigt, in der Darstellung der Fermeutwirkungen hahen die neueren Arheiten vou E. Fischer und Buchner Berücksichtigung gefunden, auf die Theorie der Stärkebildung in den Pflanzeu ist näher eingegangen, neben der Eutwickelung des befruchteten Eies sind auch die an unhefruchteten Eiern beobachteten Entwickelungsvorgänge herührt. Die Definition des Energiebegriffes ist etwas anders gcfafst und dabei der Gegensatz zwischen potentieller und kinetischer Energie in deu Vordergrund gestellt, die neueren Ergehnisse der Elektrochemie sind entsprechend verwerthet, das die Lichtreizung behandelnde Kapitel ist mit Rücksicht auf die ueueren, die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die niederen Organismen hetreffenden Untersuchungen erweitert, in der Behandluug des Stoffwechsels der Zelle hahen die neueren Arheiteu von Rhumbler und Zehender Berücksichtigung gefundeu; dem die wichtigsten Theorien über die Herkunft des Lehens behaudelnden Kapitel ist ein neuer Abschnitt über die Theorie J. F. Allens beigefügt u. s. w. Durch eine Anzahl entsprechender Kürzungen an anderen Stelleu ist auch diesmal eine wesentliche Vermehrung des Umfanges vermieden worden, dagegen ist die Anzahl der Abhildungen etwas vergröfsert. R. v. Hanstein.

Joh. Russner: Elemente der Experimentalphysik für höhere Lehranstalten. (Hannover 1901, Verlag von Gebrüder Jänecke.)

Der vorliegende 3. und 4. Theil dieses Werkes umfafst die Gehiete der Akustik, Optik, Wärme- und Reihungselektricitätslehre. Der Stoff ist eingehend hehandelt und durch viele gute Abbildungeu erläutert. Die praktischen Anweudungen sind besonders berücksichtigt. Eine etwas übersichtlichere Anordnung würde deu guten Eindruck des Buches noch erhöhen und wäre besouders im Interesse der Verwenduug desselhen iu der Schule wünscheuswerth. R. Ma.

T. F. Hanausek: Lehrbuch der technischen Mikroskopie. 3. Lieferung. gr. 8°. S. 321 bis 455. (Stuttgart 1901, Ferd. Enke.)

Den beiden ersten in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1900, XV, 490; 1901, XVI, 152) besprochenen Lieferungen dieses wichtigen Werkes ist in erfreulich kurzer Zeit die dritte gefolgt, und dadurch das Ganze zum Abschlusse gebracht wordeu. In der Schlufslieferung werden zunächst eine grofse Anzahl von Früchten und Sameu besprocheu, so das Mehl, die verschiedenen Oelfrüchte, Steiunüsse u. s. f. Darauf folgen die technisch verwendeteu „thierischen Harttheile“: Kuochen, Zähne, Elfenhein, Horn, Schildpatt und Fischhein. Den Schlufs bildet ein kurzes Kapitel über mikrochemische Aualyse, welches aber eineu mehr exemplificatorischen Charakter trägt und für speciellere Informatiou auf die bekannteu Werke anderer Autoren, besonders auf Behrens Anleitung zur mikrochemischen Analyse, verweist. — Auch in der vorliegenden Lieferung ist der heschreihende Text durch eine grofse Zahl charakteristischer Zeichnungen erläutert; die Gesammtzahl der in dem Werke enthaltenen Figuren beträgt 256. Sicherlich wird diescs Lehrbuch schon jetzt allen denen unenthehrlich sein, welche sich sei es als Studirende, oder als Lehrer, oder als Praktiker mit der technischen Mikroskopie zu heschäftigen haben. R. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 8: Mineralogie und Geologie.

Die Ahtheilung 8 für Mineralogie und Geologie constituirte sich am 23. Septemher nachmittags 3 Uhr im kleinen Hörsaale des Naturhistorischen Museums. Es waren 33 Damen und Herren anwesend. Herr Prof. Dr. C. Gottsche (Hamburg) leitete die Versammlung. Nachdem einige geschäftliche Augelegenheiten erledigt waren, hielt Herr Prof. K. Futterer (Karlsruhe) einen Vortrag über „die Erosiouserscheinungen der Wüste Gohi“, und zwar im besouderen über die vom Redner in den Jahren 1897 bis 1899 bereiste Felsenwüste Peischan, welche zwischen dem östlichen Ausläufer des Thien-schan, dem Karlük-tag und dem Nau-schan liegt und den mittleren Theil der sogenannten Gobi bildet. Es handelt sich hei dem in Frage steheudeu Gebiete um ein hesouders interessantes Stück der centralasiatischen Depression, das durch Naturkräfte, wie sie auch sonst in der Wüste wirksam sind, eiu eigenartiges Gepräge erhalten hat. Zu dieseu Agentien gehören extreme Schwankungen der Temperatur der Luft zwischen Tag und Nacht und zwischen Sommer uud Winter, Trockenheit der Luft, starke Wirkung der strahlenden Sonne, wodurch die kahlen Felsoberflächen bis zu 80° erhitzt werden, das hedeutende Ueberwiegen der Verdunstung gegenüher den äufserst geringeu und auch nur sporadisch auftretenden Niederschlägen sowie die Abflufslosigkeit der Wüstengebiete, deren Gewässer austrocknende, immer stärker salzig werdende Seen in der Mitte der Depression hilden und bei gänzlichem Verschwindeu salzdurchtränkte Lehm- und Sandflächen hinterlassen. Bei dem Mangel an Wasser fehlt die Vegetation, und die kahlen Oberflächen des Wüstenhodens werden von den gewaltigen Winden, die den Sand wie ein Schleifmittel am Boden dahintreihen, auf das mannigfaltigste umgehildet. Der Pei-schan trägt den Charakter einer Felsenwüste. Im Laufe des Vortrages wurdeu die plattigen Absouderungen der Oherflächen verschiedener Gesteine hesprochen und an reichem Materiale von Belegstücken und Photographien demonstrirt. Höhlungen und bizarre Gestaltungen werden durch den Windschliff und durch die Winderosion an weichem und hartem Gestein her-

vorgebracht; nur sind diese Gebilde nach der Natur der Felsarten sehr verschieden. Aber auch auf chemischem Wege entstehen in granitenen Gesteinen sowie in krystallinen Schiefern tiefe Löcher. Der ganze Vorgang spielt sich dann in den folgenden Stadieu ab: durch die Sonne werden an der Gesteinsoberfläche dünne Plättchen abgesondert; der Wind treibt in die so gebildeten Risse und Sprünge feinen Löfsstaub und dieser bewirkt eine chemische Umsetzung. Es bildet sich ein Loch und die chemisehe Wirkung geht immer weiter. Die grofsen Höhlungen, welche schliefslich entstehen, sind mit Salzen und anderen Verwitterungsproducten ausgekleidet. Die Analysen derselbeu ergaben, dafs hier bauptsächlicb Kochsalz (im Mittel 38,20 %) und nur in geringer Menge Glauhersalz (6,22 %) uud Gips (5,3 %) neben Kalk (mit 2,31 %) gebildet werden. Die Salze dagegen, die sich auf dem Lehmboden ausscheiden oder in Tümpeln uud Seen Salzlaugeu bildeu, haben eine andere Zusammensetzung; hier überwiegt das Glaubersalz mit 38,35 % im Mittel, Koehsalz tritt zurück nud hat nur 7,57 %, Gips ist mit 2,3 % vertreten, Bittersalz mit 1,83 %, und von Kalk sind nnr Spuren vorhanden. Es sind das fundamentale Unterschiede, die auf der Verschiedenheit der Gesteiusarten, welche den chemischen Processen unterliegen, beruhen. Reiches Sammlungsmaterial zeigte diese Vorgäuge in den verschiedensten Entwickelungsstufen, ebenso die Entstehung der blatternarbigen Oberfläche, welche auf die combinirte Wirkung von Wind und chemischer Action zurückzuführen ist. Zum Schlusse wurden die „Sebutzrinden“ bei Gesteinen besprochen und durch eiu Sammlungsmaterial von selteuer Schönheit erläutert; es entstehen diese schwarzen Ueberzüge dadurch, dafs der Wind mittelst feinen Staubes die Gesteinsoberfläche polirt. Wie in der Discussion, die sich an diesen Vortrag anschlofs, von den Herren Director Petersen und Prof. Gottsche bemerkt wurde, finden sich in der norddeutschen Tiefebene nicht selten Parallelstücke zu den vorgeführten Steinen aus der Gobi. — Deu zweiten Vortrag hielt Herr Struck (Lübeck) „über deu Verlauf der nördlicheu nnd südlichen Hauptmoräne iu der weiteren Umgegend Lübecks“. Der Redner hatte sich die Aufgabe gestellt, die vou Geinitz in Mecklenburg nachgewiesenen Moränenzüge weiter zu verfolgen, und so konnte er einerseits die nördlicbe Hauptmoräne von der südlichen Umgehung des Danower Sees bis Süsel (westlich von Neustadt) festlegen, bis wohin Gottscbe die sich durch Schleswig-Holstein hindurchziehende Moräne verfolgt hatte. Andererseits gelang es dem Vortrageuden die südliche Hauptmoräne vom Westrande des Stecknitzthales bei Mölln durch Lauenburg nud das südliche uud mittlere Holstein bindurch bis zu dem in der Nähe des grofsen Plöner Sees belegenen Stocksee aufzufinden. Beide Endmoränenzüge, die theils orographisch nur wenig aus der sie umgebenden Diluviallandschaft hervortreten, theils besonders markante Gebilde derselben sind, zeigeu sich meist als Aufschüttungs- und Staumoränen ausgebildet, wäbrend Bestreuung uur an weuigen Stellen beobachtet werden konnte. Bemerkenswerth ist noch, dafs vor dem ganzen nördlichen Endmoränenzuge sowie vor dem südlichen in seinem Verlaufe durch Lauenburg keine Sande liegen. An ihre Stelle treten auf der nördlichen Strecke das Schwartauthal nnd die Lübeckische Mulde uud im Lauenhurgischen tiefe Terrainmuldeu, aus denen kleine, in die Nebeuflüsse der Elbe fliefsende Bäche kommen.

Am zweiten Sitzungstage, am 24. September, führte Herr Prof. Koken (Tübingeu) den Vorsitz. Znerst sprach Herr Prof. Berwerth (Wien) „über die chondritische Struetur der Meteorsteine“, deren Verhältnisse er nach Beobachtnngen am Steine vou Zarid eingehend erläuterte und die ihn zu der Ansicht führten, dafs die chondritischen Meteorsteiue durch Umschmelzung metamorphosirte, meteorische Tnffe sind. Diese Erkenntnifs bietet neue Gesichtspunkte znr Beurtheilung kosmischer Vorgänge auf fremden Weltkörpern. — Sodann trug Herr Prof. Milch (Breslau) vor „über hasische Concretionen in Tiefengesteinen“. Die dunkeln, feinkörnigen Partien, welche sich, gewöhnlich für das unbewaffnete Auge scharf begrenzt, iu sauren Tiefengesteinen finden, wurden früher sämmtlich als metamorphosirte Einschlüsse angesprochen und nach Einführung des Mikroskopes zum grofsten Theil als Anhäufuugen der zuerst aus dem Schmelzflusse ausgeschiedenen, basischen Gemengtheile erklärt. Die Möglichkeit dieser Entstehung für eineu Theil der hierher gehörigen Gebilde kann nicht bestritten werden; doch sprechen bei der Mehrzahl der vom Redner besonders in Graniten untersuchten Vorkommen eiue Reihe von Erscheinungen gegen diese Erklärung: 1. die erheblich geringere Gröfse der einzelnen Individuen (Biotit und Hornblende) iu den basischen Coucretionen gegenüber den Dimensionen der entsprechenden Componenten in dem das Gebilde enthaltendeu Tiefengestein; 2. das Auftreten von Mineralien im Verbande der Concretionen, die dem Tiefengestein selbst fehlen oder in ihm selten sind; 3. die Structur, die nicht, wie in einer Anhäufung der ältereu Gemengtheile zu erwarten ist, idiomorphe Krystalle in einer allotriomorpheu Masse der saureren Gebilde zeigt, sondern als durchaus panidiomorph körnig zu bezeichnen ist: die farbigen Gemengtheile und die Plagioklase erweisen sich als gleich alt; oft sind sogar die Plagioklase besser idiomorph ansgebildet als die farbigen Gemeugtheile; die Struetnr erinnert somit durchaus an die der basischen Gemengtheile. Mit den hasischen Ganggesteinen der entsprechenden Tiefengesteins-Massive stimmen dicse Gebilde auch chemisch durchaus überein, so dafs die Mehrzahl der dunklen Concretionen als Producte der chemischen Differenziruug des Tiefengesteins-Magmas angesprochen werden müssen. Von der weitgehenden Differenzirung, welche Tiefengesteins-Magmen unter gewissen Verbältnissen erkennen lassen, gabeu vom Vortragenden demonstrirte Handstücke vom Hohen Berg bei Reichenberg in Böhmen (Isergebirge) Kunde, in denen derartige basicbe Coneretioneu wieder von scheinbar sauren (aphitischen) Gängen durchsetzt sind. — An dritter Stelle sprach Herr Prof. Arthur Wichmann (Utrecht) „über einige Gesteine von der Humboldt-Bai (Neu-Guinea)“. Obgleich bereits am 12. August 1827 entdeckt, wurde die Humboldt-Bai doch erst 1858 kartographisch aufgenommen. An der Nordküste zwischen 140° 45′ und 140° 47′ E. L. Gr. gelegen, besitzt die nach N. E. offene Bucbt eine ballmondförmige Gestalt. Im N. W. wird sie vom Cap Caillié nnd im S. E. vom Cap Bongland, zwei steil abstürzenden Kalksteinfelsen von etwa 150 m Höhe, begrenzt. Auch die Ufer der Bai werdeu von Kalksteinhügeln nmsäumt. Im Westen ragt der Stock des auf 6000—7000 Fufs geschätzten Cyklopengebirges empor, während sich im Osten — iu weiterer Ferne — die plumpe Masse der Bougainville-Berge erheht. Die Bai steht mit einer grofsen Lagune in unmittelbarer Verbindung. Die lange, schmale Nehrung ist niedrig, sandig und mit Kokospalmen besetzt. Im nördlichen Theile der Lagune erbeben sich zwei aus Koralleukalk aufgebaute Inseln. Die ersten genauen Angaben über den petrographischen Charakter der Felsgebilde des Hinterlandes verdanken wir dem Missiouar G. L. Bink, der sich 1893 drei Monate an der Humboldt-Bai aufhielt. Bei einem landeinwärts unternommeuen Ausfluge entdeckte er den Santani-See uud sammelte Gesteine, die der Utrechter Missionsverein dem dortigen Museum überwies. Darunter findet sich Dunit, der Hauptmasse nach farbloser Olivin, durchzogen von einem Maschennetze gelbgrünen Serpentins. Der in Gebirgsstöcken auftretende Serpentin ist hesonders dadurch bemerkenswerth, dafs sich iu ihm Nester von Chloromelanit, jener stahlharten, bis dahin nur in der Form von prähistorischen Steinbeilen bekannten Varietät des Jadeits, eingeschlossen finden. Das von Herrn Wichmann der Versammlung vorgelegte Stück derben Chloromelanits dürfte das erste sein, das sich je im unbearbeiteten Zustande in Europa gefunden hat, und das von Brink hekannt gemachte Vorkommen austehenden Chloromelanits im Hinterlaude der Humboldt-Bai, wo das Gestein auch zu Waffen verarbeitet wird, das einzige, das überhaupt zu unserer Kenntnifs gelangte. Die Diahase der Bai, die sodann zur Besprechung gelangten, entstammen wie der Dunit dem Lateritboden. Als geschichtete Gesteine wurden ein compacter, harter und lichtgrauer, mergeliger Kalkstein und Globigerinenmergel genannt. Von hesonderem Interesse ist noch der Thou — Laterit —; er ist ziegelroth, ziemlich fest und findet sich an den der Lagune zugekehrten Abhängen sowie in der Umgebung des Santani-Sees, uud zwar überall da, wo der Boden mit dem „Alang-Alang“ genannteu Grase bedeckt ist. Bemerkenswertb ist das Vorkommen von Laterit am Westfufse des Cyklopengebirges, wo dieser Thon an vielen Stellen hervorleuchtet und der Grund dafür ist,

dafs man dieses Küstengebiet „Tana Mera“ (rothe Erde) nennt. — Der letzte Redner in der Vormittagssitzung, Herr Prof. W. Ziska (Mährisch-Schönberg), lieferte einen „Beitrag zur Theorie, wie Schichten überhaupt und die Steinkohlenschichten insbesondere entstanden sind“. Aus zahlreichen Versuchen glaubt der Vortragende den Schlufs ziehen zu dürfen, dafs sich Schichtungen durch gleichzeitige Einwirkung von Erschütterung und Berieselung gebildet haben, indem das feine Material nach unten und das grobe nach oben wanderte. Dadurch dafs durch Ausfüllung der Lücken in einer oberen Geröllschicht wiederum Gelegenheit zum Absetzen eines feineren Sedimentes gegeben war, konnte die durch so viele Aufschlüsse bekannte Wiederholung von Schichten gleicher oder doch beinahe gleicher Korngröfse des Materials möglich werden. Unregelmäfsigkeiten im geradlinigen Verlauf der Schichten erklärte der Vortragende durch Unebenheiten des Bodens, auf dem die Sedimentirung erfolgte. Eine vollständig neue Theorie der Bildung der Steinkohlenflötze versuchte der Redner zu geben durch die Behauptung, dafs sich die Steinkohlenschichten aus dem Pflanzen- und Thierdetritus der Flufsdeltas gebildet hätten; der ganze Vorgang habe sich genau so abgespielt wie auch sonst beim Absetzen feineren und gröberen Schwemmmaterials, und nur so könne man die Zwischenlagerung der Steinkohlenflötze in petrographisch anders zusammengesetzten Schichten erklären.

Am Nachmittage des 24. Septembers traten die Mitglieder der Abtheilung für Mineralogie und Geologie noch einmal zusammen, um unter dem Vorsitze des Herrn Prof. Berwerth (Wien) den beiden letzten Vorträgen der Tagesordnung beizuwohnen. Es sprach zuerst Herr Prof. Häpke (Bremen) „über Erdölwerke und Tiefbohrungen in der Lüneburger Heide“. Etwa 18 km westlich von Celle, bei dem Dorfe Wietze, befinden sich schon seit langen Jahren den Bauern bekannte Tümpel, auf deren Wasseroberfläche ein dunkel braunrothes Oel schwimmt („Theerkuhlen“). Man sammelte noch vor kurzem dieses Oel in der primitivsten Weise und benutzte es hauptsächlich als Schmierfett. Vor einigen Jahren bildeten sich mehrere Gesellschaften, welche mit Hunderten von Bohrlöchern den Ursprung dieses Oelvorkommens aufzufinden suchten. Dies gelang auch, und heute entströmt den Bohrlöchern theils freiwillig, theils durch Pumpen gefördert ein Quantum von über 100000 Fafs im Jahre. Das Oel, von dem der Vortragende Proben vorlegte, ist arm an leichten Kohlenwasserstoffen und darum hauptsächlich als Schmieröl gut zu verwenden. Mit dem Oele werden Gase, die noch nicht untersucht sind, und Chlornatriumlösung gefördert. Die Bohrlöcher stehen im Stein, in dem auch gröfsere Mengen Kaïnit eingelagert sind. — Zuletzt sprach Herr Prof. Gottsche „über neuere Tiefbohrungen im Elbthale“. Der Redner verwies auf seine Veröffentlichung in der Festschrift und führte im besonderen aus, dafs die Bohrungen im Elbthale bis zu einer Tiefe von 375 m gehracht sind und den Nachweis geliefert haben, dafs das Diluvium in der Elbrinne 250 m mächtig ist. Sodann erwähnte er ein Vorkommen von Gips in Langenfelde bei Hamburg; die Thongruhe der Kollmorgenschen Ziegelei daselbst war bis vor kurzem eine geschätzte Fundstelle für Versteinerungen des miocänen Glimmerthons. Dieses ist nun vollständig ausgebeutet, und es wird statt dessen jetzt ein Thon benutzt, der ringsum ausgebildete Quarze in grofser Menge enthält. In diesem Thone nun wurden grofse Gipsblöcke freigelegt, und durch eine Bohrung, die bis zu 15 m vordrang, konnte man feststellen, dafs sich der Gips bis zu dieser Tiefe noch fortsetzt. Er scheint dem Zechstein anzugehören wie der Gips in dem benachbarten Lüneburg und Segeberg. Heinemann.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 31. October. Herr Auwers las über eine von ihm ausgeführte Bearbeitung der Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812 bis 1819. Das Ergebnifs der Arbeit besteht in einem Katalog von 571 Sternen für Aequinoctium 1815, welcher anstelle des 1817 von Pond aus den ersten Jahrgängen der Beobachtungen an den Troughtonschen Instrumenten abgeleiteten „Catalogue of 400 stars“ tritt. — Herr Kohlrausch machte eine Mittheilung „über den Temperaturcinflufs auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser“. Aus dem beobachteten Temperatureinflufs auf das Leitvermögen verdünnter wässeriger Lösungen von Elektrolyten wird der Einflufs auf die einzelnen Ionen abgeleitet. Ferner wird ein einfacher Zusammenhang zwischen den linearen und den quadratischen Coëfficienten der Temperaturformel nachgewiesen, der sich dahin deuten läfst, dafs die Beweglichkeiten aller Ionen im Wasser zu einer und derselben Temperatur (— 39°) hin nach Null convergiren. — Herr van 't Hoff las „über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers: XXII. Das Auftreten von Kieserit bei 25°“. In Gemeinschaft mit den Herren Meyerhoffer und Smith wurde gefunden, dafs der Kieserit unter Einflufs der wasserentziehenden Wirkung des Chlormagnesiums schon bei 25° auftritt. Das Existenzgebiet desselben wurde festgestellt und die nunmehr zum Abschlufs gelangte Untersuchung, soweit sie sich auf 25° und Sättigung an Chlornatrium, bei Anwesenheit der Sulfate und Chloride von Magnesium und Kalium bezieht, zusammenfassend wiedergegeben. — Herr Engler überreichte ein mit Unterstützung der Kolonialabtheilung des Auswärtigen Amtes herausgegebenes, neues Heft der „Monographien afrikanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen: VI. Anonaceae“, bearbeitet von A. Engler und L. Diels, Leipzig 1901; und Herr Möbius einen Sonderabdruck aus Band II. der „Fauna arctica“ von F. Römer und F. Schaudinn: Arktische und subarktische Pantopoden, Jena 1901.

Akademie der Wissenschaften zu München. Sitzung vom 6. Juli. Herr Siegmund Günther erstattet einen Bericht über den II. und III. Theil seiner Untersuchung: „Akustisch-geographische Probleme.“ — Herr H. Seeliger spricht: über „Kosmische Staubmassen und das Zodiakallicht“. — Herr H. Seeliger legt eine Arbeit des Privatdocenten an der Münchener Universität, Herrn Dr. Karl Schwarzschild: „Der Druck des Lichtes auf kleine Kugeln und die Arrheniussche Theorie der Kometenschweife“, vor. — Herr H. Seeliger legt ferner eine Abhandlung des Privatdocenten für Physik an der hiesigen technischen Hochschule, Herrn Dr. R. Emden: „Beiträge zur Sonnentheorie“, vor. — Herr Ferd. Liudemann überreicht eine Untersuchung der Herren C. Cranz und K. R. Koch in Stuttgart: „Ueber die Vibration des Gewehrlaufs, II. Schwinguugen in horizontaler Ebene.“

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 10. October. Vom Leiter der botanischen Forschungsreise nach Brasilien, Herrn Prof. R. v. Wettstein, sind drei weitere Berichte über die Arbeiten der Expedition eingelaufen. — Der Sekretär Herr V. v. Lang legte das erste Heft des IV. Bandes der „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften, mit Einschlufs ihrer Anwendungen“ vor. — Der Sekretär legte ferner vor: „Die Erdbeben Polens. Des historischen Theils I. Abtheilung“ von Prof. Dr. W. Láska in Lemberg. — „Weitere Untersuchungen über physikalische Zustandsänderungen der Kolloide. I. Mittheiluug: Verhalten der Gelatine“ von Dr. Wolfgang Pauli und Dr. Peter Rona in Wien. — „Beweis des fünften Postulates Euklids“ von Prof. P. Raimund Fischer in Braunau. — Herr Prof. Rudolf Hoernes in Graz übersandte folgende zwei Abhandlungen: 1. „Erdbeben und Stofslinien Steiermarks.“ 2. „Neue Cerithien aus der Formengruppe der Clava bidentata (Defr.) Grat. von Oisnitz in Mittel-Steiermark nebst Bemerkungen über die Vertretung dieser Gruppe im Eocän, Oligocän und Miocän (in mediterranen und sarmatischen Schichten). — Herr Hofrath L. Pfaundler in Graz übersandte eine Arbeit von Herrn Dr. Karl Przibram, betitelt: „Photo-

graphische Studien über die elektrische Entladung." — Herr Hofrath A. Bauer übersandte eine Arbeit der Herren Prof. Alois Smolka und Ed. Halla in Prag, betitelt: „Ueber α- und β-Naphtybiguanid." — Herr Dr. Karl Heller in Wien übersandte ein Packet Muster zu seinem versiegelten Schreiben mit der Aufschrift: „Experimenteller Beweis über die Verwandelbarkeit der sogenannten Grundstoffe." — Herr Prof. Fr. Exner legte eine Arbeit des Herrn Prof. Egon Ritter v. Oppolzer in Innsbruck vor, welche den Titel führt: „Zur Theorie der Scintillation der Fixsterne." — Herr Prof. K. Grobben legte das 2. Heft des XII. Bandes der „Arbeiten aus den zoologischen Instituten der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest" vor. — Herr Dr. Franz Schaffer in Wien überreichte eine Abhandlung mit dem Titel: „Neue geologische Studien im südöstlichen Kleinasien."

Académie des sciences zu Paris. Sitzung vom 21. Octoher. P. Hatt: Jonction d'un réseau fermé de triaugulation. — Lortet et Hugounenq: Recherches sur les poissons momifiés de l'ancienne Égypte. — Ch. Depéret et G. Carrière: Sur un nouveau gisement de Mammifères de l'Éocène moyen à Robiac près Saint-Mamert (Gard). — R. Zeiller fait hommage à l'Académie d'une „Note sur la flore houillère du Chausi". — A. Ponsot: La limite des réactions chimiques et celle du produit P V daus les gaz. — Folie adresse une Note intitulée: „Une réaction inéluctable en Astronomie spbérique." — Moritz adresse une Note, accompagnée de diverses pièces annexes, concernaut la télégraphie sans fil. — Le Secrétaire perpétuel signale le Tome IX des Oeuvres complètes de Christian Huygens, et le Tome II (2e partie) du „Traité de Zoologie concrète", de M.M. Yves Delage et Edgard Hérouard. — J. Guillaume: Diamètres de Jupiter obtenus avec l'équatorial Brunner de l'observatoire de Lyon. Influeuce du grossissemeut. — G. Koenigs: Sur les chaînes secondaires. — G. A. Miller: Sur les groupes de suhstitutions. — Paul J. Souchar: Sur les équations différentielles linéaires de second ordre à coefficients algébriques de deuxième et troisième espèce. — A. Demoulin: Sur deux classes particulières de congruences de Rihaucour. — Wallerant: Sur les variations de l'aimantatiou dans uu cristal cubique. — Henri Imbert: Action des bases pyridiques sur les quinones tétrahalogénées. Dérivés hydroquinoniques. — H. Fournier: Sur l'oxydation des carhures henzéniques au moyen du bioxyde de manganèse et de l'acide sulfurique. — René Dhommée: Action de l'ammoniaque sur le chlorure de henzyle et conditions de formation de la benzylamine. — R. Fosse: Sur l'amine dérivée du prétendu binaphtylène-glycol. — Léo Vignon et F. Geriu: Dérivés nitrés de l'arahite et de la rhamnite; constitution de certains éthers uitriques. — Auguste Lumière, Louis Lumière et F. Perrin: Sur l'acide glycérophosphoreux et les glycérophosphites. — C. Vaney et A. Coute: Sur une nouvelle Microsporidie, Pleistophora mirandellae, parasite de l'ovaire d'Alhurnus marandella Blanch. — G. Bohn: L'histolyse saisonnière. — B. Renault: Sur quelques Fougères hétérosporées. — L. Ducamp: Développement de l'embryon chez le Lierre (Hedera Helix). — André Broca et D. Sulzer: Inertie rétinienne relative au seus des formes. — G. Gravaris adresse une Note „Sur l'expression du coefficient de Poisson dans les solides imparfaitement élastiques".

Personalien.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Dr. Victor Uhlig (Wien) zum wirklichen Mitgliede und die Herren Professor Philipp Forchheimer (Graz), Prof. Dr. Ernst Lecher (Prag) und Prof. Dr. Josef Seegeu (Wien) zu correspondirenden Mitgliedern erwählt.

Die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen erwählte hei der Feier ihres 150jährigen Bestehens am 8. und 9. d. Mts. zu Ehrenmitgliedern die Herren Professor Abbe (Jena) und Professor Neumayer (Hamburg); zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Professor W. Waldeyer (Berlin), Professor Gaston Darhoux (Paris), Professor W. Zittel (München) und Professor J. Wislicenus (Leipzig); zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Aurelius Voss (Würzburg), Hugo Seeliger (München), Max Planck (Berlin), Karl Runge (Hannover), Arthur Schuster (Mauchester), Swante Arrhenius (Stockholm), Giovanni Ciamician (Bologna), Emil Fischer (Berlin), Wilhelm Ostwald (Leipzig), Walther Spring (Lüttich), Hermann Minkowski, Charles Barrois (Lille), Lazarus Fletcher (London), Michel Levy (Paris), Victor Uhlig (Wien), Friedrich v. Recklinghausen (Strafsburg), Karl Chun (Leipzig), Giov. Batt. Grassi (Rom), Herbert Ludwig (Bonn), Edmond Perrier (Paris).

Die Yale Uuiversity hat hei ihrer Zweihundertjahresfeier zu Doctoren der Rechte unter anderen ernannt die Herren Professoren Jacqnes Hadamard (Paris), S. P. Langley (Washington), A. A. Michelson (Chicago), Ira Remsou (Baltimore), O. N. Rood (New York), W. Waldeyer (Berlin).

Die American Academy of Arts and Scicnce hat ihre Rumford-Medaillen verliehen den Professoren Barus und Thomson.

Die technische Hochschule in Karlsruhe hat zu Ehrendoctoren ernannt die Herren Oberbaurath Zimmermann (Berlin), Chemiker Schaffler (Aussee), Chemiker Hasenklever (Stollberg), Professor Hart (Karlsruhe).

Berufeu: Prof. Dr. Willibald Nagel (Freiburg i. B.) als Vorsteher der physikalischen Abtheilung des physiologischen Instituts der Uuiversität Berlin.

Gestorbeu: Der Paläontologe Professor Ralph Tate von der Uuiversität in Adelaide; — am 12. November der Director des magnetischeu Observatoriums zu Potsdam Prof. Dr. M. Eschenhagen.

Astronomische Mittheilungen.

Herr F. Schwab in Ilmenau hat die Entdeckung gemacht, dafs der Stern „Bonner Durchmusterung" + 19° 3975, dessen Ort für 1900 $AR = 19\,h\ 14{,}4\,m$, $Decl. = +19°\ 25'$ ist (Sternhild Sagitta), zu den Veränderlicheu vom Algoltypus gehört. Im vollen Lichte ist der Stern 6,5. Gr., im Minimum dagegen nur 9. Gröfse. Die Periode beträgt 17 Tage oder hiervon $^1/_2$ oder $^1/_3$, vielleicht auch $^1/_5$; das letzte von Herrn Schwab constatirte Minimum fiel auf den 1. November. (Astr. Nachr. Nr. 3748.)

Herr Oesten Bergstrand in Upsala findet durch Messungen an photographischen Aufnahmen eine Ortsveränderung der Nova Persei zwischen März und September, entsprechend einer südwestlich gerichteten Eigenbewegung von etwa 1″ für ein ganzes Jahr. Ein genaues Resultat wird erst im kommenden Frühjahr zu ermitteln sein, da dann der Einflufs der etwaigen Parallaxe eliminirt werden kann. (Astr. Nachr. 3748.)

Die zuerst vou Herrn Wolf in Heidelherg bemerkten schwacheu Nebel in der Nähe der Nova Persei sind auch auf der Yerkes-Sternwarte mit eiuem zweifüfsigen Spiegelteleskop photographirt worden (am 20. Sept.). Sie stehen rings um die Nova in Form von Bogen, deren Krümmungsmittelpunkt nicht weit vom Orte des neueu Sterns entfernt sind. Dabei weisen sie maucherlei Detail auf, das ihre wirkliche Existenz hinreichend verbürgen dürfte. Eine Copie dieser Yerkes-Aufnahme hringt das Octoberheft des Astrophysical Journal; danach reichen die Nehel his zu 8′ Entfernung von der Nova und sind am hellsteu südlich und südöstlich vom Stern. Diese (vier) auffälligsten Nebeltheile haben sich zufolge einer telegraphischen Melduug der Lick-Sternwarte, wo Herr Perrine Aufnahmen am Crossley-Reflector gemacht hat, in sechs Wochen um eine Bogenminute nach Südosten bewegt, d. h. um diesen Betrag sich von der Nova entfernt. Die Bedeutung dieser Kunde wird sich erst nach Eintreffen ausführlicherer Nachrichten erkennen lassen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Viewog und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 28. November 1901. Nr. 48.

Ueber die Bedeutung elektrischer Methoden und Theorien für die Chemie.

Von Professor Dr. W. Nernst (Göttingen).

[Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 27. September[1]).]

. . . Wenn in der anschaulichen Sprache der Atomistik die Chemie als die Wissenschaft von der Bildung der Molecüle aus den Atomen und von ihrem Zerfall in die Atome bezeichnet werden kann, so beschäftigt sich die Elektrochemie mit dem Werden und Vergehen elektrisch geladener Molecüle, die man nach Faraday kurzweg als Ionen bezeichnet. Da nun in zahlreichen chemischen Reactionen die Ionen eine bereits klar erkannte Rolle spielen und da in vielen anderen ihre Mitwirkung, wenn auch noch nicht sicher, so doch wahrscheinlich ist, so springt die Bedeutung der Elektricitätslehre auch für die reine Chemie, nicht nur für die Elektrochemie, in die Augen; alle elektrischen experimentellen Methoden und alle theoretischen Erwägungen aus der Elektricitätslehre, die auf die Ionen Anwendung finden, sind der Chemie bereits von Nutzen oder können es werden.

Nun ist es eine wichtige Erfahrungsthatsache, dafs gerade das Wasser zahlreiche gelöste Stoffe in Ionen zu spalten vermag; dadurch ist dies Lösungsmittel für die Elektrochemie nicht nur, sondern für die Chemie überhaupt von der allergröfsten Bedeutung. Es ist ürigens kaum daran zu zweifeln, dafs auch die fundamentale Rolle des Wassers im thierischen und pflanzlichen Organismus auf verwandte Ursachen zurückzuführen ist. Wahrscheinlich hängt das eigenartige Verhalten des Wassers mit seiner hohen Dielektricitätsconstante zusammen, welche in der That diesem Lösungsmittel eine ganz hesondere Stellung zuertheilt. Jedenfalls ist es von vornherein klar, dafs in den experimentellen Methoden der Elektrochemie die wässerigen Lõungen die vielseitigsten und hequemsten Versuchsohjecte sind.

Wenn wir also nunmehr dazu übergehen wollen, die wichtigsten elektrischen Methoden der Chemie kurz zu charakterisiren, so wissen wir hereits, dafs es sich hierhei immer um Ionen handeln wird. Bei der Behandlung dieser Frage ergah sich nuu das von vornherein anschauliche Resultat, dafs hei der Untersuchung der Ionen alle Methoden anwendbar sind, die über den Bau der gewöhnlichen, elektrisch neutralen Molecüle uns zu unterrichten sich eignen; man kann Molecular gewichtshestimmungen und Constitutionsbestimmungen an den Ionen genau so ausführen wie an den gewöhnlichen Molecülen. Dazu aher treten als neu und eigenartig diejenigen Methodeu hinzu, welche sich an die elektrische Ladung der Ionen wenden, und dieses sind ehen die elektrischen Methoden der Chemie. Ich glauhe, dafs der vorstehende, einfache Satz die vollständige Systematik der elektrochemischen Forschungsmethode enthält.

Wenn wir also z. B. ein Salz in wässeriger Lösung untersuchen wollen, so werden wir zunächst durch Anwendung der van't Hoff-Avogadroschen Regel das Molecular gewicht hestimmen können; hierdurch allein werden wir in vielen Fällen, wie Arrhenius, der Begründer der modernen Anschauung über die elektrolytische Dissociation, zuerst gezeigt hat, über Menge und Art der Ionen, in welche das Salz zerfallen ist, Auskunft erhalten, besonders wenn wir damit das Heranziehen chemischer Analogien verhinden; in den meisten Fällen sind ja, wie Hittorf schon in seinen klassischen Arbeiten nachwies, die chemischen Radicale mit den Ionen identisch, und über die Natur dieser Radicale gieht das allgemeine chemische Verhalten des Salzes in der Regel hinreichenden Aufschlufs. Wie schon bemerkt, stehen uns aber auch specifisch elektrische Methoden zur Verfügung, nud indem wir einerseits von der Thatsache Gebrauch machen, dafs die Ionen unter dem Einflufs elektrischer Kräfte zu wandern vermögen, und dafs andererseits die elektromotorische Kraft zwischen Metall und der Lösung durch Natur und Menge von Ionen hestimmt wird, gewinnen sowohl Messungen der elektrischen Leitfähigkeit wie solche der elektromotorischen Kraft ihre Bedeutung auch für die rein chemische Forschung.

Dank den Arbeiten von Friedrich Kohlrausch ist die Bestimmung der Leitfähigkeit von Lösungen zu einem hohen Grade von Einfachheit und Sicherheit gehracht worden. Eiu kleiues Inductorium, eine Wheatstonesche Brücke, ein Widerstandskasten, ein Telephon und ein mit Elektroden versehenes Glasgefäfs bilden das ganze physikalische Rüstzeug, dessen man zur Bestimmung der Leitfähigkeit hedarf. Einen umfassenden Ueherhlick über die Anwendungen dieser Methode für die Chemie ist hier zu geben

[1]) Vollständig erschienen bei Vandenhoeck u. Ruprecht in Göttingen.

nicht der Ort; aber an einem Beispiele, dafs durch die Arbeiten von Ostwald hervorragende Wichtigkeit gewonnen hat, möchte ich wenigstens ihr Wesen veranschaulichen.

Dafs in wässeriger Lösung die verschiedenen Säuren sehr verschiedene Stärke besitzen, ist eine längst bekannte chemische Thatsache; ihre wissenschaftliche Formulirung gelang jedoch erst in neuerer Zeit mit Hülfe der Ionentheorie und der Lehre von der chemischen Massenwirkung. Alle Säuren liefern nämlich in Wasser aufgelöst eine mehr oder minder grofse Menge der positiv geladenen Wasserstoffionen; die allen Säuren gemeinschaftlichen und daher specifisch sauren Reactionen sind nun eben Reactionen des Wasserstoffions. Nach dem Gesetze der chemischen Massenwirkung aber reagirt eine Molecülgattung, gleichgültig ob elektrisch neutral oder geladen, um so energischer, je höher ihre Concentration ist, und somit ergiebt sich einfach, dafs eine Säure um so stärker specifisch sauer reagirt, je mehr Wasserstoffionen sie enthält. Da man nun mit Hülfe der elektrischen Leitfähigkeit am einfachsten und genauesten die Menge der Wasserstoffionen einer in Wasser gelösten Säure ermitteln kann, so erkennen wir, wie die Messung der elektrischen Leitfähigkeit uns über die Stärke einer Säure und somit über eine wichtige Seite ihres chemischen Verhaltens Aufschlufs giebt.

In complicirteren Fällen, besonders bei der Untersuchung der sogenannten complexen Salze, tritt der Leitfähigkeitsmessung die Untersuchung der Ionenwanderung ergänzend an die Seite; indem man die zu untersuchende Lösung elektrolysirt und die mit der Verschiebung der Ionen verbundenen Concentrationsänderungen an den Elektroden bestimmt, läfst sich die Frage entscheiden, ob ein Element oder Radical mit dem Strome oder dem Strome entgegen wandert; in ersterem Falle befindet es sich in einem positiven, im zweiten Falle in einem negativen Ion. Bereits Hittorf zeigte bei seinen grundlegenden Messungen der Ueberführungszahlen, dafs auf diesem Wege häufig die Frage leicht entschieden werden kann, ob man ein typisches oder ein sogenanntes complexes Salz vor sich hat.

Während die Leitfähigkeit einer Lösung durch die Summe der Leitfähigkeiten aller darin vorhandenen Ionen bedingt wird, und somit, besonders in complicirten Fällen, in denen eine gröfsere Anzahl verschiedener Ionen in der Lösung vorhanden ist, die Deutung der Versuchsergebnisse nicht ganz einfach wird, liefert die Bestimmung der elektromotorischen Kraft die Menge von einer ganz bestimmten Ionenart, weil die Spannung der Elektroden aufser von ihrer eigenen Beschaffenheit in wässerigen Lösungen nur noch von der Concentration der Ionenart abhängt, welche die betreffende Elektrode in die Lösung entsendet. Der Apparat, der für die Ausführung dieser Messungen erforderlich ist, bietet in seiner Handhabung ebenfalls, wie bei der Messung der Leitfähigkeit, keine besonderen Schwierigkeiten; ein empfindliches Galvanometer oder Elektrometer, ein Normalelement und ein Widerstandskasten sind in den meisten Fällen zur Ausführung der Messung vollkommen ausreichend.

Bestimmen wir also etwa die elektromotorische Kraft eines Silberdrahtes gegen eine Lösung, so vermag diese Messung uns Aufschlufs zu geben über die Menge der Silberionen, die in der Lösung vorhanden sind, und zwar liegt es in der Natur der Formel, welche die elektromotorische Kraft und die Concentration der Silberionen verbindet, dafs die procentische Genauigkeit unabhängig von der Menge der in der Lösung vorhandenen Silberionen ist. Man ist daher in der Lage, Concentrationen von einer Kleinheit noch relativ sicher zu bestimmen, wie sie wohl auf keinem anderen Wege, z. B. auch nicht durch die Hülfsmittel der Spectralanalyse unter den günstigsten Bedingungen, gemessen werden können.

Auch hier mufs ich mich darauf beschränken, an einem Beispiele die Anwendbarkeit dieser Methode zu erläutern. Das Wasser ist in reinem Zustande ein fast völliger Nichtleiter der Elektricität; es ist mit anderen Worten nur zu einem äufserst kleinen Bruchtheile in seine Ionen, das Wasserstoffion und das Hydroxylion, zerfallen. Da von diesen Ionenarten das eine für die Säuren, das andere für die Basen typisch ist, so ist das Wasser gleichzeitig saurer und basischer Natur, d. h. es ist gleichzeitig eine schwache Säure und eine schwache Basis. Für zahlreiche chemische Reactionen des Wassers war es nun von Wichtigkeit, die Stärke der sauren und der basischen Functionen des Wassers kennen zu lernen, und es mufsten zu diesem Zwecke die sehr kleinen Mengen von Wasserstoffionen bestimmt werden, die in einer neutralen oder besser alkalischen Lösung vorhanden sind. Ostwald und Arrhenius lösten gleichzeitig und unabhängig diese Aufgabe, indem sie die elektromotorische Kraft einer mit Wasserstoff beladenen Platinelektrode, die lediglich von der Concentration der Wasserstoffionen abhängt, bestimmten und daraus die gesuchte, aufserordentlich kleine Concentration der Wasserstoffionen ermittelten.

Die bisher besprochenen elektrischen Methoden sind gleichsam Sonden, die der Forscher an chemische Verbindungen anzulegen und mit Hülfe deren er sie sozusagen abzutasten vermag. Die Elektricität giebt aber auch Mittel an die Hand, durch die man, wie mit einem scharfen Werkzeuge, die chemischen Verbindungen zerschneiden kann; dieses Hülfsmittel ist das erste, das die elektrochemische Forschung erbracht hat, nämlich die Elektrolyse. Vermöge der elektrolysirenden Kraft des galvanischen Stromes ist man ja imstande, auch die festesten Verbindungen mit Leichtigkeit in ihre einfacheren Bestandtheile aufzulösen.

Der Mechanismus der Elektrolyse ist überaus einfach und durchsichtig; ein Strom, der einen Elektrolyten durchfliefst, führt die positiven Ionen zur einen, die negativen Ionen zur anderen Elektrode, und zwar findet diese Wanderung der Ionen, wie schon oben

auseinandergesetzt, unter dem Einflufs des elektrischen Zuges statt, der von den entgegengesetzt geladenen Elektroden auf die Ionen ausgeübt wird. Bei hinreichend starker Ladung der Elektroden, d. h. bei hinreichender elektromotorischer Kraft des elektrolysirenden Stromes, gelangen die Ionen an beiden Elektroden zur Abscheidung; indem sie an die Elektroden ihre elektrische Ladung abgeben, gehen sie in gewöhnliche, d. h. elektrisch neutrale Molecüle über, welche dem elektrischen Zuge nicht mehr unterliegen und demgemäfs entweichen können. Der eigentlich primäre Vorgang in der Elektrolyse ist also nichts anderes als der Uebergang elektrisch geladener Ionen in elektrisch neutrale Molecülarten, und die Arbeit, welche der Strom bei der Elektrolyse zu leisten hat, besteht also in erster Linie darin, den Ionen ihre elektrischen Ladungen zu entreifsen, und zwar gleichzeitig den positiven Ionen ihre positive Elektricität an der einen, den negativen Ionen ihre negative Elektricität an der anderen Elektrode. Diese Arbeit ist nun aber um so gröfser, je höher die an den Elektroden wirkende elektromotorische Kraft ist, und da wir letztere bei geeigneter Versuchsanordnung beliebig zu steigern imstande sind, so erkennen wir, dafs kein Ion seine Ladung so stark zu binden vermag, dafs wir nicht durch hinreichend starken elektrischen Zug sie den Ionen zu entziehen imstande wären. Mit Hülfe des Stromes können wir dementsprechend die stärksten chemischen Kräfte überwältigen . . .

Während bei der Elektrolyse der galvanische Strom chemische Verwandtschaften löst, wird bei dem umgekehrten Phänomen, der galvanischen Stromerzeugung, chemische Energie in elektrische umgesetzt. Auch der Mechanismus dieser Vorgänge ist mit Hülfe der Ionentheorie und der Theorie des osmotischen Druckes in neuerer Zeit, wie ich glaube, klargestellt worden. Die Auflösung des Zinks z. B. in einem galvanischen Elemente ist im Princip ähnlich der Auflösung irgend einer beliebigen Substanz in einem Lösungsmittel; das eigenthümliche, was bei der Auflösung des Zinks noch hinzukommt, besteht lediglich darin, dafs hier, wie bei den Metallen überhaupt, nicht elektrisch neutrale Molecüle in Lösung gehen, sondern dafs es sich dabei um Ionen handelt. Dadurch aber ist nothwendig mit der Auflösung des Zinks eine elektrische Verschiebung verbunden, die unter geeigneten Versuchsbedingungen als geschlossener galvanischer Strom in Erscheinung tritt.

Aber auch wenn man ohne besondere Vorkehrung Zink oder ein anderes Metall in Säuren löst, ist damit ein elektrischer Vorgang untrennbar verbunden; von dem Zink werden Zinkionen in die Säure entsandt, während gleichzeitig die chemisch und somit auch elektrisch äquivalente Menge von Wasserstoffionen umgekehrt aus der Lösung zum Zink übertritt, um nach Abgabe der Ladung als elektrisch neutraler Wasserstoff zu entweichen. Genau so, wie für die Elektrolyse die Spannungsdifferenz an den Elektroden mafsgebend ist, wird auch dieser chemische Procefs, wie in zahlreichen neueren Arbeiten gezeigt wurde, ausschliefslich durch die elektrische Potentialdifferenz zwischen Metall und Lösung bestimmt.

Der primäre Vorgang bei der Auflösung eines Metalls unter Wasserstoffentwickelung besteht also in der Abgabe der positiven Ladung des Wasserstoffions an das betreffende Metall. Leiten wir etwa Chlor in die Lösung eines Jodids, so wird gewöhnliches Jod in Freiheit gesetzt und das Chlorion tritt an die Stelle des Jodions; auch hier besteht der chemische Procefs also wesentlich in einer Dislocation einer elektrischen Ladung, und zwar handelt es sich bei diesem Beispiele um eine negative Ladung. Nach aufsen verräth sich, wie es in der Natur dieser Erscheinungen liegt, die elektrische Natur dieser Processe nicht weiter; elektrostatische Ladungen oder galvanische Ströme treten dabei nicht auf. Wohl aber läfst sich die Richtung, in der solche chemischen Umsetzungen stattfinden müssen, aus den Ionenpotentialen ableiten.

Schon daraus, dafs das Phänomen der Elektrolyse in der Spaltung selbst der festesten chemischen Verbindungen besteht, wird es klar, dafs bei chemischen Verbindungen elektrische Kräfte eine wichtige Rolle spielen; im einzelnen haben wir überdies soeben gesehen, dafs bei manchen chemischen Processen der primäre Vorgang in einer Dislocation elektrischer Ladungen besteht. Damit tritt denn zugleich die Frage an uns heran, ob nicht etwa die chemischen Kräfte überhaupt elektrischer Natur sind.

Ehe wir darüber Betrachtungen anstellen, inwieweit die Forschung in das äufserst hypothetische Gebiet der Natur der chemischen Affinität zur Zeit vorgedrungen ist, möchte ich kurz noch darauf eingehen, wie die chemische Affinität gemessen werden kann. Wenn zwei Substanzen bei ihrer Berührung in rasche chemische Wechselwirkung zu treten vermögen, so sagt man in der Regel, dafs sie eine grofse chemische Affinität besitzen; dies ist einwandsfrei, aber keineswegs die Umkehrung dieses Satzes, dafs nämlich Substanzen, die sich bei innigster Berührung gegen einander indifferent verhalten, keine Affinität besitzen. Der Verlauf eines chemischen Processes ist zwar proportional der wirkenden chemischen Kraft, aber er hängt aufserdem auch noch von der Gröfse der Widerstände ab, die im betreffenden Falle zu überwinden sind. Auch bei sehr grofser chemischer Affinität kann die Reactionsgeschwindigkeit verschwindend klein sein, wofür ein Gemenge von Wasserstoff und Sauerstoff ein Beispiel bildet; trotz der grofsen Affinität dieser Elemente bleiben sie bei gewöhnlicher Temperatur so gut wie vollkommen passiv, weil der zu überwindende chemische Widerstand sehr grofs ist. Genau wie die Intensität eines galvanischen Stromes der wirkenden elektromotorischen Kraft direct und dem entgegenstehenden elektrischen Widerstande indirect proportional ist, so gilt für die rein chemischen Processe ein analoges Gesetz: die Reactionsgeschwindigkeit ist der chemischen Kraft oder der chemischen Affinität direct

und dem chemischen Widerstande indirect proportional. In einem galvanischeu Elemente werden beide Gesetze, das Ohmsche Grundgesetz der elektrischen Ströme und das chemische Grundgesetz des Reactionsverlaufes identisch, weil hier galvanischer und chemischer Widerstand zusammenfallen, die Reactionsgeschwiudigkeit nach Faradays Gesetz der Stromintensität gleich wird und die Kraft der chemischen Affinität des stromliefernden Processes in dem betrachteten galvanischeu Elemente einfach seiue elektromotorische Kraft ist. Ebenso aber wie das Ohmsche Gesetz auch auf elektrische Ketten Anwendung findet, in denen keinerlei chemische Processe sich abspielen, wie bei deu Dynamomaschinen oder den Thermosäulen, so gilt das analoge chemische Grundgesetz auch bei Reactionen, in denen, wic z. B. bei Verbrennungserscheinuugen, das Auftreten galvanischer Ströme nicht nachgewiesen und, wenn es sich lediglich um die Einwirkuug zwischeu elektrischen Isolatoren handelt, geradezu ausgeschlossen ist. Immerhin weist die grofse Aehnlichkeit der heiden hesprocheuen Gesetze bereits auf eiue Beziehung zwischen chemischem Procefs und galvanischem Strome oder besser galvanischer Entladung hin.

Aus deu vorstehenden Ueberlegungen ersehen wir bereits, dafs die Bestimmung der elektromotorischeu Kraft eines galvanischen Elementes uns gleichzeitig die Gröfse der Affinität des betreffenden stromliefernden chemischen Processes liefert. Man kann letztere Gröfse aher auch auf zahlreichen auderen Wegeu ermitteln; wie nebenbei bemerkt sei, liefert jede Methode, die zur Kenntnifs der maximalen Arheitsleistung eiuer chemischen Umsetzung oder, wie man es auch ausdrückt, zur Bestimmuug der damit verbundenen Aeuderung der freien Energie führt, gleichzeitig die chemische Affiuität der betreffendeu stofflichen Umsetzung. Die Messuug der elektromotorischen Kraft ist aber die vielseitigste und genaueste Methode, und wir seheu also, wie auch hier wieder, wo es sich um die Messung einer der wichtigsteu chemischen Gröfsen handelt, eine rein elektrische Methode an der Spitze steht.

(Schlufs folgt.)

Die chemische Organisation der Zelle.

Von Professor Dr. F. Hofmeister (Strafsburg).

(Schlufs.)

Der früher geäufserte Gedanke, dafs ein in der Zelle vor sich gehender chemischer Procefs, an einem bestimmten Punkte angelangt, möglicherweise die Activirung eiues Profermentes und damit die Auslösung eines ueuen Processes bewirkt, der wiederum einen dritten andersartigen hervorruft, hat auch für die Auffassung des schwierigsten biologischen Problems, der Fortpflanzung, etwas Aufklärendes.

Der chemische Bau des Eies ist im Vergleich zu jenem des daraus hervorgehenden Thieres höchst einfach. Dennoch geht, was übrigeus durch gelegentliche Untersuchungen erwiesen ist, während der Entwickelung des Embryos der morphologischen eine chemische Differenzirung parallel. Die Bildung neuer chemischer Bestandtheile kann nicht anders als durch das successive Auftreten neuer chemischer Agentien gedeutet werdeu, worauf denn auch das, wenn auch noch unvollkommen nachgewiesene Auftreten verschiedener Fermente in bestimmten Stadien der Embryoentwickelung hinweist. In dem ursprünglichen Ei müssen die später wirksamen Fermente in irgend welchen Vorstufen enthalten gewesen sein, und es ist schwer, sich eine ansprechendere Vorstellung vou dem chemischeu Geschehen während der ersten Entwickelung des Embryos zu hilden, als dafs zunächst eine geringe Anzahl von Fermenten zur Wirksamkeit gelangt, aus dem vorhandenen Material neue Stoffe, darunter auch Profermente, bezw. Fermente anderer Art, hildet, welche nun die ersten ablösen, ihrerseits aber von einer von ihnen selhst hervorgerufeuen neuen Generation von Fermenten verdrängt werden und so fort, bis die Kette der chemischen Neubildungen, welche die Stammesgeschichte verlangt, durchlaufen ist. Die Epigenese der Form wäre danach nur ein Ausdruck für die Epigenese chemischer Kräfte.

Hier liegt aber auch, falls man nicht transcendente Erklärungen vorzieht, der Schlüssel für die gleichzeitig erfolgende morphologische Differenzirung.

Was man auf dem Gehiete des Kunstwerkes verlangt, dafs der Stoff die Form bestimmt, ist in der Natur herrscheudes Gesetz. Wenn sich aus sehr ähnlich beschaffenen Eizellen ganz verschiedene Thierspecies entwickelu, so liegt gewifs eine stoffliche Verschiedenheit vor. Allein es ist nicht nöthig, darum zu der Annahme zu greifen, dafs jede Thier- und Pflauzenspecies etwa ihre eigenen Eiweifskörper u. dgl. hesäfse. Es genügt vielleicht eine uugleiche quantitavive oder qualitative Beschaffenheit, wie sie schon aus dem ungleichen osmotischen Druck der Flüssigkeiten der einzelnen Species zu erschliefsen ist. Denn man verkennt oder unterschätzt den Einflufs, den die Zusammensetzung einer Lösung auf die Form darin sich gestaltender Gebilde ausübt. In dieser Richtung unterliegen die Molecüle, wie die fertigeu Organismen, der Einwirkung des Milieus. Dafs Löslichkeit und Krystallisirbarkeit von den Lösungsgenossen oft, manchmal in erstaunlich hohem Mafse abgeändert werden, ist eine der gemeinsten chemischen Erfahrungen. Auch die auscheinend von starren Gesetzen beherrschte Krystallform kann diese Ahhängigkeit zeigen. Bittersalzkrystalle z. B. aus einer reinen und aus einer mit etwas Borax verunreinigten Lösung erhalten, zeigen coustaut in Gröfse, Habitus, Flächenausbildung, übrigens auch in Durchsichtigkeit und Härte, eiue so grofse Verschiedenheit, dafs sie fast nur durch die Bestimmung der Winkelwerthe als derselben Substanz zugehörig erkannt werden könuen. Mau darf daher neben den Fermenten auch die sonst gegehene, für jede Species, vielleicht für jedes Individuum anders beschaffene Zusammensetzung des Protoplasmas als einen für seine Lebensäufserungen Richtung gebenden Factor ansprechen.

Ich hahe bisher bei der Betrachtung des Haus-

rathes der Zelle nur das chemisch wirksame Werkzeug ins Auge gefafst. Es erübrigt aber noch, die Einrichtungen zu betrachten, welche räumlich den ungestörten Verlauf der vitalen Reactionen sichern. Ist die Zelle als ganzes ein Gefäfs, erfüllt von einer homogenen Lösung, in der sich sämmtliche chemischen Vorgänge abspielen, oder schliefst sie eine Anzahl von getrennten Gefäfsen ein, bestimmt den ungestörten Ablauf der einzelnen Reactionen nebeneinander oder in sinngemäfser Reihenfolge zu sichern?

Die Antwort darauf mufs für die leicht diffusiblen Stoffe, für Gase und Salze, viele Nährstoffe und fast alle Abfallproducte dahin lauten, dafs sie überall in der Zelle zusammentreffen und daher auch überall aufeinander reagiren können. In Wirklichkeit stellt diese Art Vorgänge, z. B. die Bindung von Kohlensäure durch Alkali, nur einen kleinen Theil der vitalen Reactionen dar. Die meisten in den Zellen sich abspielenden sind an ein colloides Substrat oder zum mindesten an die Vermittelung eines colloiden Reagens, eines Fermentes geknüpft, können daher in dem colloiden Gefüge des Protoplasmas ganz gut eine bestimmte Localisation haben. Von den intracellulären Profermenten und Fermenten im besonderen ist zu erwarten, dafs sie mangels einer Diffusibilität dort, wo sie in der Zelle entstanden sind, auch verbleiben, dort gewissermafsen festwurzeln, und nur in Thätigkeit treten, wenn ihnen das adäquate Material zugeschwemmt wird. Eine solche Vorstellung setzt allerdings das Bestehen von zahlreichen colloiden Scheidewänden im Protoplasma voraus, was aber wenigstens für den, welcher die aufserordentliche Neigung vieler colloider Körper kennt, bei dem geringsten Anlafs, so namentlich an allen Berührungsflächen, Membranen zu bilden, nichts Befremdendes hat. Auch das Vorhandensein bestimmter, dem Auge erkennbarer Organe, des Kernes, der Chromatophoren u. s. w., das Auftreten von Einschlüssen und Secreten in Vacuolen, des Pigments an bestimmten Oertlichkeiten u. a. weisen auf die chemische Ungleichwerthigkeit und den complicirten Bau des Protoplasmas hin.

Aber selbst wenn sich dafür nicht so viele Anzeichen fänden, wäre man aus aprioristischen Gründen gezwungen, eine solche Annahme zu machen. Zunächst wäre sonst schwer verständlich, dafs im Protoplasma nebeneinander ganz verschiedene, zumtheil chemisch entgegengesetzt verlaufende Processe, Hydrirung und Wasserentziehung, Oxydations- und Reductionsvorgänge ohne Störung verlaufen könnten. Sodann aber würden wir bei Annahme eines einzigen gleichartigen Reactionsraumes in der Zelle auf eine sehr wichtige Erklärungsmöglichkeit verzichten. Im Protoplasma erfolgt Aufbau und Abbau verschiedener Stoffe durch eine Reihe von Zwischenstufen, wobei keineswegs immer dieselbe Art der chemischen Reaction, sondern zumeist eine Reihe von verschiedenartigen Reactionen zur Geltung kommt. So können wir uns z. B. den Abbau von Glycocoll zu Harnstoff nicht vorstellen, ohne eine Loslösung der NH_2-Gruppe bei einem Theil der Glycocollmolecüle, eine Oxydation des Restes, dann ein Zusammentreten der Bruchstücke anzunehmen. Diese Reactionen müssen aber in einer bestimmten Reihenfolge vor sich gehen, sonst kann dabei ebenso wenig Harnstoff entstehen, als etwa aus Benzol Anilin, wenn man, den gewöhnlichen Gang der Reaction umkehrend, zuerst Benzol mit Reductionsmitteln behandelt und dann nitrirt. Eine gesetzmäfsige Reihenfolge der chemischen Reactionen in der Zelle setzt aber getrennte Arbeit der einzelnen chemischen Agentien und eine bestimmte Bewegungsrichtung der gebildeten Producte, kurz eine chemische Organisation voraus, die sich mit der Vorstellung einer ubiquitären Gleichwerthigkeit des Protoplasmas durchaus nicht verträgt, dafür aber die Promptheit und Sicherheit, mit der es fungirt, um so verständlicher macht. Auch hier läfst sich übrigens in den räumlichen Beziehungen der Zellen, z. B. der Leberzellen zu den Blutgefäfsen einerseits, zu den Gallencapillaren andererseits, vielfach ein Hinweis auf eine bestimmte räumliche Anordnung der chemischen Vorgänge entnehmen.

Wie man sich nun diese räumliche Trennung der chemischen Processe im Protoplasma vorstellen kann, habe ich schon angedeutet. Man braucht sich nur die colloiden Reagentien durch undurchlässige Zwischenwände getrennt zu denken. Bei der Vielseitigkeit der chemischen Vorgänge kommt man damit zur Forderung einer sehr ausgiebigen Vacuolenbildung, event. über die Grenze des Sichtbaren hinaus, und so kann man den Gründen, welche von hervorragender morphologischer Seite für die Existenz einer Schaumstructur beigebracht worden sind, auch physiologisch-chemische Erwägungen beigesellen. So begreift sich auch, dafs das Leben, wie wir es kennen, stets an ein colloides Substrat geknüpft ist, denn nur ein solches ermöglicht bei genügender Durchlässigkeit für Nichtcolloide einen complicirten Aufbau auf kleinstem Raum.

Wie wir uns nun immer die räumliche Unterbringung der chemischen Organisation in der Zelle vorstellen, eine Forderung läfst sich auf keinen Fall umgehen, nämlich dafs die Wandungen des Reactionsraumes gegen die jeweilig darin stattfindende Reaction relativ widerstandsfähig, dafs sie z. B. dort, wo Oxydationen stattfinden, für die betreffende Oxydase, wo Eiweifsspaltung stattfindet, für das proteolytische Ferment vergleichsweise unangreifbar sind. Handelte es sich in der Zelle um chemische Reagentien, wie wir uns ihrer im Laboratorium bedienen, so wäre diese Forderung kaum zu erfüllen. Bei der specifischen Wirkungsweise der Fermente aber ist dies nicht allzu schwierig. Gelingt es doch z. B. nicht, mit der Oxydase der Indophenolsynthese Salicylaldehyd zu oxydiren, und das proteolytische Ferment der Leber spaltet das Globulin der Lebersubstanz ohne Rest, greift aber einen daneben vorhandenen, albuminähnlichen Körper so gut wie nicht an. Die natürliche Immunität giftbildender Organe gegen das selbstgebildete Gift, aber auch die

erworbene Immunität, haben sonach ihr Vorbild in den normalen Verhältnissen, und man versteht auch, dafs in vielen Fällen die mechanische Zertrümmerung der Gewebe deren chemische Leistungen aufhebt, nicht blofs durch Störung des Ineinandergreifens der einander auslösenden Vorgänge, sondern auch durch das Freiwerden der Fermente, die nach dem Fall der trennenden Wände ihnen sonst entzogene Zellbestandtheile, vielleicht auch ihresgleichen, angreifen und schädigen.

Endlich könnte noch die Frage aufgeworfen werden, ob das Protoplasma auch über Einrichtungen verfügt, welche den mannigfachen Geräthschaften entsprächen, von denen wir im Laboratorium Gebrauch machen, und die meist mechanische Aufgaben zu erfüllen haben. Möglicherweise ist dies in der That der Fall. Mancherlei an bestimmten Zellen nachweisbare Einrichtungen, faserige und röhrige Structuren, Bürstenbesatz und Basalsaum u. dergl. deuten darauf hin, dafs die Bewegung der das Protoplasmagerüst durchtränkenden Flüssigkeit in bestimmter Richtung weniger Widerstände findet, und ein Vergleich mit Leitungsvorrichtungen, Trichtern und Filtern liegt nicht zu fern. Doch scheinen, entsprechend den früheren Erörterungen, solche mechanischen Einrichtungen nur für bestimmte Aufgaben des Zellenlebens Bedeutung zu besitzen.

M. H.! Wenn ich zum Schlufs den Blick auf das in aller Kürze Entwickelte zurücklenke, so verhehle ich mir nicht, dafs gar vieles von dem, was ich hier, zumtheil in Uebereinstimmung mit schon von Anderen geäufserten Vorstellungen, ausgeführt habe, nicht jene Sicherheit bietet, welche wir von der Einzelforschung mit allem Rechte fordern. Das liegt allerdings in der Natur jeder allgemeinen Betrachtung. Mit jedem Schritt zu höheren Gesichtspunkten lassen wir den festen Boden der Thatsachen tiefer unter uns. Dennoch kann eine solche Betrachtung nützlich sein.

Wenn sich auf der einen Seite der Morphologe bemüht, den Bau des Protoplasmas bis in die feinsten Einzelheiten aufzuklären, auf der anderen Seite der Biochemiker bestrebt ist, die chemischen Leistungen desselben Protoplasmas mit seinen scheinbar gröberen und doch tiefergreifenden Hülfsmitteln sicherzustellen, so handelt es sich hier im ganzen doch nur um zwei verschiedene Seiten derselben Sache. Dem einen schwebt als Endziel ein möglichst detaillirter Grund- und Aufrifs des Protoplasmabaues vor, dem anderen die Darstellung der gesammten, im Protoplasma sich abspielenden Vorgänge durch eine zusammenhängende Kette chemischer und physikalischer Formeln. Diese zwei weit auseinander liegenden Vorstellungsreihen, soweit es die Sache gestattet, miteinander zur Deckung zu bringen, wird die mühsame, aber nicht undankbare Aufgabe der Zukunft sein. Aber schon heute darf man sagen, dafs die Betrachtung der Zelle als einer mit chemischen und physikalisch-chemischen Mitteln arbeitenden Maschine nirgends zu Problemen führt, welche die Annahme anderer als bekannter Kräfte unvermeidlich erscheinen liefsen, und dafs, soweit abzusehen, hier für jene Resignation, die sich einmal in einem „Ignorabimus“, das andere Mal in vitalistischen Schlufsfolgerungen äufsert, kein Anlafs vorliegt.

Eduard Haschek: Spectralanalytische Studien. (I. Mittheilung.) (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1901, Bd. CX, Abth. IIa, S. 181—203.)

Humphreys und Mohler hatten in einer Reihe von Arbeiten (Rdsch. 1896, XI, 337; 1897, XII, 447, 469) nachgewiesen, dafs die Linien der Bogenspectra Verschiebungen nach der Seite der längeren Wellen, nach Roth, erfahren, wenn man den Druck des Gases erhöht, und zwar war die Vergrösserung der Wellenlänge dem Drucke proportional. Diese Verschiebungen variirten von Element zu Element und waren auch innerhalb eines Spectrums verschieden, proportional der Wellenlänge der Linien. Aufgrund dieser Versuche hat man überall, wo Linienverschiebungen vorkommen, für welche andere Ursachen nicht bekannt, bezw. ausgeschlossen waren, auf Druck innerhalb des leuchtenden Dampfes geschlossen und die Gröfse des Druckes aus der Linienverschiebung berechnen zu dürfen geglaubt. In der Astrophysik, namentlich in der Deutung der Spectra veränderlicher und neuer Sterne, haben diese Versuchsergebnisse in jüngster Zeit mannigfach Anwendung gefunden. Ferner war aus den Linienverschiebungen, die in den Funkenspectren beobachtet waren, der Druck in den Funken erschlossen und berechnet worden; nachdem aber directe Messungen des Funkendruckes wesentlich gröfsere Werthe ergeben hatten als die aus den Linienverschiebungen berechneten, stand es fest, dafs eine Uebertragung der Erfahrungen am Bogenspectrum auf das Funkenspectrum nicht zulässig sei, dafs vielmehr für die Linienverschiebung in letzterem andere Gesetze geltend sein werden, welche erst durch ein umfangreicheres Beobachtungsmaterial eruirt werden müssen.

Wenn man aus der Verschiebung der Linien auf einen Druck im Funken zurückschliefsen will, so mufs die Verschiebung für alle Linien den gleichen Werth des Druckes ergeben, wenn nicht noch andere Umstände von Einflufs sind, die auf einzelne Linien oder Liniengruppen sich anders geltend machen als auf andere. Herr Haschek stellte, um hierüber Aufschlufs zu erhalten, für 14 verschiedene Elemente eine Reihe von theils schon früher durch Exner und Haschek, theils erst jetzt direct gemessenen Wellenlängen der Funkenlinien zusammen, verglich dieselben mit den Wellenlängen der Bogenspectra und erhielt so die Verschiebungen der Funkenlinien, die er mit den bei der Aenderung des Druckes um eine Atmosphäre bei den Bogenlinien erhaltenen Verschiebungen verglich; hierbei ergab sich der Druck im Funken. Die 66 den ultravioletten Spectren entnommenen Werthe zeigen nun sofort, dafs nur in den seltensten Fällen der berechnete Druck annähernd constant für alle Linien eines Elementes ist. Es kamen freilich auch mehrfach Linien vor, welche keine Verschiebung und also den Druck Null zeigten, ja zuweilen waren die Wellenlängen im Funkenspectrum sogar kleiner als im Bogenspectrum, was auf einen negativen Druck hinweisen würde. Allgemein ist aus diesen bedeutenden Verschiedenheiten der Schlufs zu ziehen, dafs für die Linienverschiebung im Funkenspectrum noch andere Ursachen mitbestimmend sein müssen.

Weiter ergab sich ein wesentlicher Unterschied zwischen den Linienverschiebungen im Funkenspectrum und denen im Bogenspectrum darin, dafs nach den Versuchen von Humphreys die Linien des Bogenspectrums mit gleicher Verschiebung in zusammengehörige Gruppen sich ordnen, die mit den Linienserien von Kayser und Runge zusammenfallen; dafs aber für die Funkenlinien

ähnliche Beziehungen nicht obwalten. Vielfach zeigten Linien, für welche Humphreys starke Verschiebungen beobachtet hatte, im Funken keine Aenderung ihrer Wellenlänge, und umgekehrt. Besonders auffallend war das Ca-Spectrum; im Bogenspectrum zeigten bei Druckänderung eine grofse Zahl der Ca-Linien zuweilen recht beträchtliche Druckänderungen, während im Funken nur zwei Linien verschoben erschienen.

Herr Haschek formulirt seine Schlufsfolgerungen bezüglich der Linienverschiebung wie folgt: „1. Im Funkenspectrum treten beträchtliche Verschiebungen von Linien im Sinne einer Vergröfserung der Wellenlänge auf, die analog sind den von Humphreys und Mohler im Bogen unter Druck beobachteten, aber höhere Werthe erreichen. 2. Fafst man diese Linienverschiebungen als nur von einem im Funken herrschenden Druck bedingt auf, der experimentell bestimmt ist, und rechnet aus der Verschiebung im Funken und der im Bogen den Funkendruck, so bekommt man beim selben Elemente, je nach der gewählten Linie, sehr variirende Werthe. 3. Linien gleicher Verschiebung im Bogen erweisen sich im Funken verschieden stark verschoben und umgekehrt. Die Regel, dafs die Linien der Serien von Kayser und Runge relativ gleiche Verschiebung zeigen, bestätigt sich für den Funken nicht."

Aus den Versuchen von Haschek und Mache (Rdsch. 1899, XIV, 167) hatte sich ergeben, dafs der Druck im Funken in hohem Grade von der Versuchsanordnung abhängig ist, und dafs namentlich der Druck um so gröfser wird, je gröfser die im Einzelfunken übergehende Energie. Eine Erklärung für die Entstehung des Druckes findet Herr Haschek in den Versuchen von Schuster und Hemsalech (Rdsch. 1899, XIV, 291), welche eine Ansammlung der fortgeschleuderten Theilchen in der Mitte der Funkenbahn wahrscheinlich machen; und diese Ansammlung würde eine Dämpfung der Lichtschwingungen, also eine Vergröfserung der Wellenlänge des emittirten Lichtes zur Folge haben. Directe, mit Kalium ausgeführte Versuche sollten diesen Einfluss der Dampfdichte auf die Wellenlänge der Linien erweisen. Vier verschiedene Lösungen von Kalihydrat wurden auf die Kohlenelektroden, zwischen denen die Funken und Bogen erzeugt wurden, in solchen Mengen aufgetragen, dafs das K in den Kohlen im Verhältnifs von 1 : 10 : 100 : 1000 zugegen war, und unter sonst gleichen Versuchsbedingungen die Bogen- und Funkenspectra photographirt. Die Messungen an den zwei violetten Kaliumlinien λ 4044 und 4047 zeigten nun, dafs bei der geringsten Concentration von 0,2 g KOH auf 100 cm³ Wasser die Wellenlänge der Linien im Funken kleiner ist als im Bogen; man müfste nach obigem annehmen, dafs in diesem Falle im Bogen ein um 1,3 Atm. höherer Druck herrscht als im Funken. Auch bei den nächst höheren Concentrationen blieb die Wellenlänge der Bogenlinien zunächst noch etwas gröfser als die der Funkenlinien, doch war die Differenz kleiner. Was die Veränderlichkeit der Wellenlänge mit der Dichte betrifft, so zeigte sich ein stetiges Wachsen derselben mit der zunehmenden Concentration. Diese Verschiebungen traten sowohl im Bogen- wie im Funkenspectrum auf, und betrafen sowohl die Linien als ihre Umkehrungen. Verf. giebt hierfür eine auf der Constitution des leuchtenden Dampfes basirende Erklärung, wegen welcher auf das Original verwiesen sei.

Bei dem Einflusse der Dichte auf die Wellenlänge tritt ein Unterschied zwischen Bogen- und Funkenspectrum entschieden hervor; bei gleicher Concentrationszunahme war die Verschiebung im Funkenspectrum gröfser als im Bogenspectrum. Den Grund hierfür findet Verf. einerseits in dem im Funken auftretenden Druck, andererseits in dem gröfseren Temperaturgefälle gegenüber dem Bogen. Zweifellos werden auch alle Variationen in der Erzeugung des leuchtenden Dampfes begleitet sein von entsprechenden Aenderungen in den Wellenlängen des emittirten Lichtes. Dafs die Capacität des Apparates, der Druck und die Temperatur des umgebenden Gases einen Einfluss auf die Wellenlänge ausüben, hat bereits Mohler erwiesen. Auch die Versuche Wilsings (Rdsch. 1899, XIV, 528) sind als Belege für den hier aufgestellten Satz heranzuziehen. Verf. hat noch einige Versuche über den Einfluss des Unterbrechers beim Inductorium auf das Spectrum angestellt und fand, dafs im Inductionsfunken bei Anwendung des Wehneltschen Unterbrechers die Linien fast ebenso stark verschoben sind wie beim Transformator, beim Hammerunterbrecher aber stärker, was damit erklärt wird, dafs wegen der geringen Zahl der Funken beim Hammerunterbrecher die Luft in der Nähe der Funkenbahn sich vollständig wieder abkühlt, so dafs ein starkes Temperaturgefälle vorhanden und die Dämpfung der schwingenden Theilchen eine gröfsere ist.

C. O. Townsend: Die Wirkung des Cyanwasserstoffgases auf Getreidekörner und andere Samen. (Botanical Gazette. 1901, vol. XXXI, p. 241—264.)

Seit einiger Zeit benutzt man in Amerika das Cyanwasserstoffgas zur Räucherung von Pflanzen, Getreidevorräthen u. s. w., die der Vernichtung durch schädliche Insecten ausgesetzt sind. Verf. machte es sich daher zur Aufgabe, festzustellen, ob dieses Gas schädliche Einwirkungen auf Samen ausübt, eventuell, unter welchen Bedingungen und bis zu welchem Grade die Schädigung erfolgt. Die Samen (gewöhnlich Mais-, Weizen-, Bohnen- und Kleesamen) wurden in geschlossene, luftdichte Kästen, später unter Glasglocken gebracht, in deren Innern Cyanwasserstoffsäure aus einer genau abgewogenen Menge Cyankalium und Schwefelsäure entwickelt wurde. Die Samen wurden theils im trockenen, theils im feuchten Zustande verwandt; im letzteren Falle wurden sie vorher eine bestimmte Zeit lang in Wasser gelegt und dann auf feuchtem Filtrirpapier unter die Glocke gebracht, die innen mit feuchtem Filtrirpapier ausgelegt war. Sowohl die trockenen wie die feuchten Kammern befanden sich im Laboratorium, wo eine ziemlich constante Temperatur von etwa 18° C herrschte. Wenn auch unter bestimmten Verhältnissen einige Samen sich empfindlicher zeigten als die anderen, so war doch das Verhältnifs aller Samenarten unter den gleichen Bedingungen in der Hauptsache das gleiche. Die Ergebnisse der Versuche lassen von neuem die ungleiche Empfindlichkeit trockener und feuchter Samen erkennen. (Vgl. Rdsch. 1900, XV, 118.) Verf. stellte nämlich folgende Thatsachen fest:

Trockene Samen werden in ihrer Keimkraft nicht geschädigt, wenn sie der Einwirkung von Cyanwasserstoffgas von der gewöhnlichen Stärke für die Zeitdauer, welche zur Zerstörung des thierischen Lebens erforderlich ist, ausgesetzt werden. Auch wird ihre Fähigkeit zu keimen nicht ganz zerstört, wenn sie sich unter dem Einfluss von Cyanwasserstoff befinden, der aus 1 g oder weniger Cyankalium auf den Kubikfufs Luft entwickelt wurde. Das Gas, das von 1 g Cyankalium auf den Kubikfufs gebildet wird, tödtet die Keimkraft nach acht Monaten, das von $^1/_3$ g Cyankalium entwickelte Gas zerstört die Lebensfähigkeit in zwölf Monaten. Werden die trockenen Samen 15 bis 60 Tage lang dem Einfluss von Cyanwasserstoffgas aus $^1/_3$ bis 1 g Cyankalium (auf den Kubikfufs) ausgesetzt, so findet man die Keimung und das Wachsthum der Keimlinge beschleunigt. Obgleich die Beschleunigung mehrere Tage andauert, scheint sie nicht von genügender Dauer und Stärke zu sein, um praktischen Werth zu haben.

Samen die 24 Stunden oder länger im Wasser gelegen haben, keimen nicht in Cyanwasserstoffgas, welches von mehr als 0,003 g Cyankalium (auf den Kubikfufs) geliefert wird; waren die Samen aber nur 12 Stunden im Wasser gewesen, so vermögen sie in einer Atmo-

sphäre zu keimen, die Cyanwasserstoff aus 0,050 g Cyankalium enthält. Läfst man Samen, die 24 Stunden im Wasser gelegen hatten, siehen Tage lang in einer Cyanwasserstoffatmosphäre, so bleiben sie inactiv, so lange sie sich in dem Gase befindeu und noch sieben bis zwölf Tage nach der Entfernung aus demselben; dann aber keimen sie in gewisser Meuge, wenu das Gas nicht stärker war, als von 0,050 g Cyankalium geliefert wird. Der Cyanwasserstoff vermag also Samen zwei Wocben oder länger in einem inactiven Zustande zu halten, ohne ibre Lebensfähigkeit zu zerstören, selbst wenn die Bedinguugen sonst für die Keimung günstig siud.

Dadurch, dafs feucbte Samen, auf welche das Gas eingewirkt hatte, sogleich nach der Entfernuug aus der giftigen Atmosphäre abgewaschen werden, kann der schädigenden Wirkung des Cyanwasserstoffs entgegengewirkt werden. Feuchte Samen, die drei Stunden lang mit Gas aus 0,25 g Cyankalium behandelt waren, werden in ihrer Lebensfähigkeit erustlich geschädigt, wenn sie nicht nach der Entfernung aus dem Gase abgewaschen wurden. Dagegen können feucbte Samen mit Gas von derselben Stärke sechs Stunden lang ohne merkliche Schädigung bebandelt werden, falls sie danacb abgewaschen und in eine Atmosphäre von gewöhnlicher Luft gebracht werden.

Trockene Sameu, die mehrere Tage lang mit Cyanwasserstoff vou beliebiger Stärke hehandelt wurden, können ohne Schaden als Nahrung verwandt werden. Dagegen sollten feuchte Samen, die selbst uur kurze Zeit dem Gase ausgesetzt waren, erst mehrere Stunden nach der Entfernung aus dem Gase zur Nabruug benutzt werden. Die Wirkung des Cyanwasserstoffs schwindet allmählich, und das Getreide kann ohne Bedenken genosseu werdeu, wenn es auch durch langen Aufenthalt in dem Gase unschmackhaft gemacht wird. Im ganzen ergiebt sich für die Praxis, dafs Getreide und andere Samen mit Cyanwasserstoff zum Zwecke der Vernicbtung von Insecten geräuchert werden können, obne dafs sie in ibrer Keimkraft geschädigt oder als Nahrungsmittel unbrauchbar gemacht werden. F. M.

Literarisches.

Ferdinand Braun: Drahtlose Telegraphie durch Wasser und Luft. 68 Seiten, 34 Fig. (Leipzig 1901, Veit & Co.)

Es ist ein Wettrennen um die drahtlose Telegraphie entstandeu. In England arbeitet mit grofsen englischeu Mitteln der Italiener Marcoui, in Deutschland bemüben sich Braun und Slaby, in Amerika läfst Tesla grofsartige „drabtlose“ Projecte uud Erfolge durch die Journalisten ausrufen. Die Tagespresse bringt von Zeit zu Zeit mehr oder weniger sachverständige Mittheilungen über die drahtlose Telegraphie. Diese Mittbeilungen babeu für den Kenner zumtheil eine Nebentendenz, nämlich die, gewisse Namen in den Vordergrund zu schieben und andere sehr verdiente nur nebenbei zu nennen. Die Gescbichte wird in späterer Zeit wirklicbes Verdienst und Reclamemacberei gerecht und unerbittlich nennen uud von einander scbeiden.

Vou einem der Förderer der drahtlosen Telegraphie können wir schon jetzt behaupten, dafs er sich hervorragende Verdienste um dic Lösung der schwierigeu Aufgabe erworben hat. Dies ist Prof. Brauu in Strafsburg. Er hat von voruhereiu nach klaren uud richtigeu wissenscbaftlichen Ucberlegungeu gearbeitet und auf die Puukte hingewiesen, welche wichtig sind für Uebertragung auf grofse Entfernung und für mehrfache Telegraphie. Scheint es ein Verdienst von Marconi zu sein, den Empfänger empfindlich und zuverlässig angeordnet zu hahen, so hat Braun eine wirksame Senderanordnung ausgearbeit. Und er hat noch mehr gethau. Er hat unter riesigen Schwierigkeiten experimentell die Wirksamkeit seiner Methode dargethan. Es ist sehr zu beklagen, dafs Herr Braun als Institutsdirector nicht die Zeit hat, ausschliefslich der praktischeu Ausarbeitung seiner Methode sich zu widmen, dafs ihm nicht die nöthigen grofsen Geldmittel zu den kostspieligen Versuchen zur Verfügung gestellt werden.

Zu Dank müssen wir Herrn Braun verpflichtet sein, dafs er seine Ansichten und Erfahrungen über drahtlose Telegraphie der breiten Oeffentlichkeit mit der vorliegenden Schrift zugäuglich gemacbt hat. Sie ist nicht für den Fachmann allein verfafst, sie ist für jeden verständlich, der einmal Physik gehört hat. Technische Einzelheiten und schwierige mathematisch-theoretische Erörterungen läfst sie darum weg. Aber sie zeigt klar und mit einfachen Mitteln, worauf es bei der drabtloseu Telegrapbie ankommt. Dabei beschränkt sie sich nicht streng auf des Verf. eigene Ansichteu und Versuche; in einer geschichtlicheu Einleitung und in zehn gröfseren, angehängten Anmerkungen wird sie aucb den Erfolgen Anderer gerecht. Die Ueberschriften der übrigen Abschnitte sind folgeude: Ueber Hydrotelegraphie, Versuche mit Uebertragung durch Luft, Ueber abgestimmte Telegrapbie, Schlufsbetracbtungen. Wünschenswerth wäre gewesen, dafs der Verf. den Begriff und die Wirkung der Drosselspule ausführlicber erörtert hätte, da diese eiuerseits eine wichtige Rolle spielt, andererseits dem Nichttechniker weder dem Nameu uoch der Sache nach bekannt ist. Sehr anerkennenswerth und klar sind die Auseiuandersetzuugeu über die elektromagnetische Welle, über Dämpfung und über Resonanz.

Das Buch kann Jedem auf das wärmste empfohlen werden, der sich über den gegenwärtigeu Stand unserer Kenntnisse von der drahtlosen Telegraphie und über einen Theil der hereits erzielteu Erfolge obne viele wissenschaftliche uud technische Voraussetzungen in grofsen Zügen unterrichten will. J. Stark.

H. Börner: Lehrbuch der Pbysik für die drei oberen Klassen der Realgymuasien und Oberrealschulen, sowie zur Einführung in das Studium der neueren Physik. 3. Auflage. (Berlin 1901, Weidmannsche Buchhandlung.)

Das vorliegende Buch bebaudelt auf 500 Seiten die gesammte Experimentalphysik einschliefslich der elementaren Mechanik in umfassender Weise mit Berücksicbtigung der neuesten Entdeckungeu. Die Darstellung erfreut durch prägnante Kürze. Das Buch ist sehr geeignet, eine grüudliche Eiuführung in die Experimentalphysik zu vermittelu.

Bei seiner Verwendung in der Scbule wird neben dem Fehlen von Uebungsaufgaben besonders die übergrofse Fülle des Stoffes, so anerkennenswertb diese sonst ist, vielfach Bedenken erregen, welche aucb durcb die Aeufserungen des Verf. im Vorwort zur 2. Auflage nicht zerstreut werden köuen. Doch kann immerhin bei weiser Auswahl des Stoffes durch den Lehrer das Buch auch schwächeren Scbüleru zugänglich gemacht werden. Andererseits bietet es ja den Vortheil, dafs hessere und strebsame Scbüler in der Menge des Gebotenen erwünschte Anregung uud Gelegeuheit zum Selbststudium finden.

R. Ma.

Gustav Lindau: Hülfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze, mit Berücksichtigung der Nährpflanzen Deutschlands, Oesterreicb-Ungarus, Belgiens, der Schweiz und der Niederlande, uebst eiuem Anbang über Thierparasiten. 90 S. Lex.-8°. (Berlin 1901, Gebrüder Bornträger.)

Das kleine Bucb ist so eingerichtet, dafs es ein alphabetisches Verzeichnifs der Namen der im Gebiet vorkommenden Phaerogamen und einzeluer Kryptogamen enthält uud hiuter jedem Namen die auf der betreffenden Pflanze aufgefundenen Pilze beifügt. So folgen z. B. hinter der Ueberschrift Potentilla auserina

die Namen Peronospora potentillae De By, Phragmidium potentillae (Pers.), Physoderma vagans Schroct., Sphaerotheca humuli (DC). Die Verwendung des Büchleins ist so gedacht, dafs man bei einem Ausfluge sofort nachsehen kann, welche Pilze auf einer Pflanze vorkommen. Es sind die Chytridiaceen, Peronosporeen, Ustilagineen, Uredineen, Exobasidiaceen und Exoasceen berücksichtigt. Zu bedauern ist, dafs die eigentlichen Ascomyceten, die vielfach einen sehr specialisirten Parasitismus haben, weggeblieben sind. In vielen Fällen wäre es auch erwünscht, neben dem Namen eine Notiz über die systematische Zugehörigkeit des Pilzes zu finden, die ja in Form weniger Anfangsbuchstaben gegeben werden kann. E. J.

Troels-Lund: Gesundheit und Krankheit in der Anschauung alter Zeiten. Vom Verf. durchgesehene Uebersetzung von Leo Bloch. 233 S. (Leipzig 1901. B. G. Teubner.)

Die Anschauungen über Gesundheit und Krankheit, die Fragen nach dem Ursprunge des Leidens, sowie die Stellung, welche der Mensch, activ oder passiv, dazu nimmt, spiegeln am besten den Kulturzustand einer Zeit. Es mufs also als eine überaus dankbare und interessante Aufgabe bezeichnet werden, die Verf. sich in dem vorliegenden, sehr lesenswerthen Buche gestellt hat. Nach einer kurzen Skizze über die Gesundheitsbegriffe der Völker im Alterthum, der Aegypter, Griechen, Römer, wie über die des Mittelalters, speciell der Araber, wendet er sich zu seinem Hauptthema: die Ansichten über Gesundheit und Krankheit im 16. Jahrhundert. Diese Periode, zwischen Mittelalter und Neuzeit stehend, „bietet die Eigenthümlichkeit, dafs es eine Art Musterkarte für die Auffassungen aller Zeiten darstellt."

In anregender Weise, mit Belegen meist aus der nordischen Geschichte, werden die verschiedenen Anschauungen des 16. Jahrhunderts von der Natur der Krankheit verfolgt. Die Krankheit stammt von Gott, vom Teufel, von den Sternen, so lauteten die Erklärungen theologischen Ursprungs; die Krankheit ist ein Mifsverhältnifs in den Säften, zwischen Blut, Schleim, gelber und schwarzer Galle, aus denen man den menschlichen Organismus zusammengesetzt dachte; die Krankheit ist etwas Negatives, das durch das Positive des Heilmittels gehoben wird, lehrten die Araber; die Krankheit ist selbst etwas Positives, sie ist eine eigene Lebensform, ein Mikrokosmos, war die Meinung des Paracelsus. Je nach diesen verschiedenen Anschauungen über Ursprung und Natur des Uebels wurde auch das Eingreifen des Heilenden eine verschiedene, und es gehören zu den interessanten Erörterungen des Werkes die, die Ausbildung, Stellung, Thätigkeit der Aerzte, den Arzeneischatz, die Einrichtung der Apotheken u. s. w. behandeln. Die Schicksale des bedeutendsten Arztes dieser Epoche, Paracelsus und die seines hervorragendsten Schülers Tycho Brahe, werden ausführlicher mitgetheilt und die widerspruchsvollen Züge in ihrem Leben dem vorurtheilsfreieren Verständnifs näher gerückt.

Zum Schlufs wird der Gesundheitszustand im 16. Jahrhundert geschildert — ein äufserst tristes Bild. Schauen wir von unseren Tagen auf diese von Pest durchseuchte Zeit zurück, so wird wohl jeder dem Verf. zustimmen, wenn er von der Heilkunst behauptet: „Auf wenigen Gebieten oder sogar auf keinem liegt der Fortschritt so deutlich zu Tage wie gerade auf diesem." P. R.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 10: Zoologie.

Erste Sitzung am 23. September nachmittags. Prof. Dr. Kraepelin (Hamburg), Einführender der Abtheilung, begrüfst die Anwesenden und macht einige Mittheilungen über den Arbeitsplan. Zum Vorsitzenden der ersten Sitzung wird Prof. Dr. Emil Selenka (München) gewählt. Prof. Dr. Wilhelm Blasius (Braunschweig) redet zunächst „Ueber die Anfänge zoologischer Bibliographie". Bei der grofsartigen Ausbildung, die die zoologische Bibliographie in neuerer Zeit gewonnen hat, erscheint es dem Vortragenden als eine Pflicht der Pietät, den ersten Anfängen derselben nachzuspüren und der Männer zu gedenken, die zuerst den Versuch machten, Listen zoologischer Schriften zusammenzustellen. Den Anfang scheint Joh. Jac. Scheuchzer mit seiner „Bibliotheca scriptorum historiae naturalis omnium terrae regionum inserventium" (Tigurі 1716), die natürlich nur zu einem kleinen Theile der Zoologie gewidmet ist, gemacht zu haben. Von den späteren Veröffentlichungen des 18. Jahrhunderts beziehen sich die meisten nur auf seltene oder zufällig in der Bibliothek eines einzelnen Naturforschers vereinigten Bücher, deren Liste oft nur zum Zwecke des Verkaufs gegeben wurde; andere umfassen nur eine bestimmte Thierabtheilung. Der erste Gelehrte, der eine allein der zoologischen Literatur gewidmete Bibliographie verfafst hat, ist Dr. med. Franz Ernst Brückmann (Wolfenbüttel), der auch unter den ersten Schriftstellern genannt werden mufs, die über die Fauna Deutschlands geschrieben haben. Dieser erste Versuch einer zoologischen Bibliographie erschien unter dem Titel: „Bibliotheca | animalis | Oder | Verzeichnifs | der Meisten | Schriften | So von | Thieren und deren Theilen | handeln | Was hiervon sowohl Theologi, | Icti, Medici, Historici, als auch | Chymici Physici und Jäger | geschrieben, | Mit Fleifs colligirt und in Alphabeti- | sche Ordnung gesetzt | von | Fr. Er. Brückmann, | Phil. et Med. Doct. | Wolfenbüttel, 1743.|." Vier Jahre später folgte ein Supplementband unter dem Titel: „Bihliotheca | animalis | continuatio | Oder | Verzeichnifs | der meisten | Schriften | so von | Thieren und deren Theilen | handeln .... Wolfenbüttel 1747". Unter die ersten Anfänge zoologischer Bücherkunde ist ferner zu rechnen: „Bibliotheca | scriptorum venaticorum | continens | Auctores, | qui de venatione, sylvis, aucupio, | piscatore | et aliis eo spectantibus | commentati sunt. | Concessit | George Christoph Kreysig | (Vignette) | Altenburgi, | apud Paulum Emanuelem Richterum, 1750|." Dieses aufserordentlich selten gewordene Buch ist wohl als der erste Versuch zu bezeichnen, die Anordnung der aufgezählten Werke nach den Thiergruppen vorzunehmen und auch die faunistischen Schriften zusammenzustellen. Zehn Jahre später, 1760, erschien eine bibliographische Zusammenstellung von Laurent. Theod. Gronovius: „Bibliotheca Regni Animalis atque Lapidei etc." Der Vortragende erwähnt zum Schlufs noch die etwas häufiger in den Bibliotheken anzutreffenden naturgeschichtlichen Bibliographien aus den 80er Jahren des 18. Jahrhunderts. — Sodann spricht Herr Dr. Ludw. Reh (Hamburg) über: „Die Verschleppung von Thieren durch den Handel, ihre wirthschaftliche Bedeutung und die Möglichkeit ihrer Verhinderung." Die Betheiligung der einzelnen Thierordnungen an der Verschleppung entspricht nicht immer unseren Voraussetzungen; so sind z. B. Schmetterlinge, Blattläuse und Fliegen nur recht spärlich, Termiten gar nicht vertreten, die Geradflügler dagegen verhältnifsmäfsig zahlreich. Die interessantesten Probleme betreffen die Einbürgerung eingeschleppter Thiere. Vor allem merkwürdig erscheint die Thatsache, dafs, während Europa der ganzen übrigen Erde Bestandtheile seiner Fauna übermittelt hat, es selbst wenigstens für seine Freilandfauna fast nichts erhielt; mit voller Sicherheit ist nur die Reblaus, mit grofser Warscheinlichkeit die Blutlaus als eingeschlepptes Freiland-Thier zu bezeichnen. Der Vortragende bespricht dann noch die Erscheinung der Verdrängung endemischer Arten durch eingewanderte, sowie die häufig beobachtete Thatsache, dafs eingeschleppte Arten in ihrer neuen Heimat zu starker Abänderung neigen. Als wirksamste Hülfe gegen schädliche Gäste möchte der Vortragende die erhöhte Ausbildung des Pflanzenschutzes ansehen. In der sich an den Vortrag anschliefsenden Discussion führt Herr W. Michaelsen (Hamburg) aus, dafs die Schätzung des Uebergewichtes Europas über die anderen Erdtheile, zumal über Nordamerika, wohl eine zu grofse sei. Dafs ein Uebergewicht Europas existirt, soll damit nicht in Abrede gestellt werden, ist es doch durch die centrale Stellung Europas im Welthandel und die damit verbundene Concentrirung der Verschleppungsgelegenheit leicht erklärbar. — Darauf

redet Dr. J. H. L. Flögel (Ahrensburg): „Ueber die zweckmäfsigste Art, die Aphiden als Sammlung mikroskopischer Präparate herzurichten.“ Das erörterte Verfahren ist folgendes: Die Aphiden werden lebend in 66%igen Alkohol gesetzt, nach 24 Stunden (bei kleineren Thieren nach entsprechend kürzerer Zeit) auf einem Objectträger in einen Tropfen Wasser mit wenig Glycerin gebracht und mit einer sehr spitzen Nadel an zwei Stellen, etwa seitlich am Abdomen, angestochen und dann in 66%igen Alkokol zurückgebracht; dieser wird nach 3—4 Stunden auf 80% Gehalt verstärkt; nach 3 bis 6 Stunden werden die Thiere in absoluten Alkohol gebracht, um nach weiteren 4—6 Stunden in Isobutylalkohol überführt zu werden. Nach 3—4 Stunden wird der Isobutylalkohol durch Kreosot ersetzt, in dem sie nach 1 bis 3 Stunden durchsichtig werden und untersinken. Die Thiere werden dann einzeln auf einem Objectträger in einem grofsen Tropfen Balsam ausgebreitet und bleiben dann einige Stunden, gegen Staub geschützt, stehen. Dann werden an 3 oder 4 Punkten im Umkreis des Objectes kleine Glasstückchen festgeklebt, deren Dicke genau der vorher zu messenden Dicke der Thiere entspricht, und nach Erhärtung des Balsamtropfens ein Deckglas aufgelegt. Wenn nach einigen Tagen der Balsam vollständig erhärtet ist, läfst man weiteren Balsam unter das Deckglas fliefsen. Während der ersten 2—3 Monate bedürfen die Präparate einer gelegentlichen Revision und eines Nachfüllens von Balsam, damit das Eindringen von Luftblasen vermieden wird. — Zum Schlufs redet Herr Dr. Fr. Ohaus (Hamburg) über: „Mimetismus zwischen verschiedenen Familien der Käfer.“ Der Vortragende unterscheidet 3 Gruppen des Mimetismus: 1. reine Convergenzerscheinungen bei Käfern gleicher Lebensweise (z. B. Psammodes coriaceus und Procrustes coriaceus); 2. echte Mimicrie, bei der ein durch scharfe, ätzende oder übelriechende Säfte vor Insectenfressern geschützter Käfer von anderen, die dieses Schutzes entbehren, nachgeahmt wird (z. B. gewisse Arten der Tenebriouiden-Gattungen Spheniscus und Poecilesthes, Arten der Chrysomeliden-Familie Erotylidae nachahmend); 3. Fälle von auffallender, wahrscheinlich zufälliger Aehnlichkeit zwischen Käfern, bei denen ein biologisches Verhältnifs zu einander ausgeschlossen erscheint (z. B. Diplognatha hebraea von Natal und Anthracophora rusticola von Sibirien).

Zweite Sitzung am 24. September vormittags unter dem Vorsitz von Prof. C. Chun (Leipzig). Zunächst spricht Herr Prof. Dr. Schauinsland (Bremen): „Beiträge zur Kenntnifs des Amnion, seine onto- und phylogenetische Entstehung.“ — Sodann hält Prof. Dr. R. Hertwig (München) einen Vortrag über: „Protozoen und Zelltheorie.“ Wenn der Begriff der Zelle festgestellt werden soll, dann darf das nicht nur an den Befunden bei den Metazoen geschehen, sondern es müssen auch die Protozoen herangezogen werden. Während bei den ersteren, was die primären Bestandtheile der Zelle, insbesondere das Chromatin, anbetrifft, eine grofse Uebereinstimmung herrscht, zeigen die Protozoen, wie der Vortragende an zahlreichen Beispielen erläuterte, in dieser Hinsicht eine grofse Mannigfaltigkeit, so dafs man die Metazoenzelle als einen speciellen Fall des bei den Protozoen zu gewinnenden allgemeinen Zellbegriffs auffassen kann. An der Discussion betheiligen sich Prof. Dr. C. Chun (Leipzig), Prof. Dr. H. E. Ziegler (Jena) und der Vortragende. — Darauf demonstrirte Prof. Dr. Lenz (Lübeck) einige Röntgen-Photographien von Anthropoiden-Schädeln, die insofern besonders interessant waren, als sie die Structur der Knochen deutlich erkennen liefsen. — Im Anschlufs daran gab Herr Prof. Emil Selenka ein „Referat über Walkhoffs Untersuchungen betr. Kinnbildung beim Menschen und bei den Affen.“ Durch Röntgen-Photographien wies Dr. Walkhoff in München nach, dafs der Schipka-Kiefer einem 10jährigen Kinde angehörte und kein eigentliches Kinn besafs; der Predmost-Kiefer, der einem 7jährigen Kinde angehörte, besafs nur die Andeutung eines solchen. Entscheidend für die Kinnbildung sind die Knochenbälkchen oder Trajectorien, die im Dienste des beim Sprechen in steter Thätigkeit befindlichen Musculus genioglossus und digastricus entstehen. Beide Menschenkiefer zeigen normale Verhältnisse und unterscheiden sich durch stärkere Zähne und Kiefer von dem recenten Menschen. Kinnbildung fehlt bei allen Affen. — Derselbe Vortragende sprach dann über: „Die Embryonalformen der Affen und des Menschen.“ Die Gleichartigkeit der Embryonalformen beim Affen, Menschenaffen und Menschen, von der Verwachsung der Keimblase bis zur fünften Woche, wird an verschiedenen Entwickelungsstadien dargelegt. Rückbildung altererbter Gebilde, Neubildung provisorischer Hülfsorgane kennzeichnen alle östlichen Primaten in gleicher Weise. An der Discussion betheiligen sich Prof. Dr. C. Chun (Leipzig) und der Vortragende. — Es folgt: „Demonstration von Macrobiotus ornatus“ durch Prof. Dr. Ferd. Richters (Frankfurt a. M.). M. ornatus ist eine durch deutliche Segmentirung des Integuments und reiche Verzierung mit Perlknöpfen und Stacheln merkwürdige Tardigradenform. Der Vortragende fand dieselbe im Taunus und in Moosen von Stavanger, Dr. Schaudinn auf der Bäreninsel bei Spitzbergen. — Ferner spricht Herr Prof. C. Chun (Leipzig): „Ueber eigenthümliche Schnabelbildung bei Nesthockern, speciell Leuchtorgane bei Prachtfinken.“ Der Vortragende beschreibt zunächst die eigenthümlichen Wülste an den seitlichen Schnabelrändern bei Nesthockern, wahrscheinlich Reizorgane, die bei Berührung durch den Schnabel der Eltern die Jungen veranlassen, den Schnabel zu öffnen. Die auffallendste Bildung findet sich aber bei Prachtfinken, jederseits eine Warze zwischen jenen Schnabelwülsten, eine Warze, die nach Angabe Herrn Dr. Th. Lewek's (Hamburg) im Dunkeln hell leuchtet. Die Jungen der Prachtfinken leben im vollständig dunklen Raume, in Nestern, die vor dem Eindringen von Lichtstrahlen vollkommen geschützt sind. Es ist klar, dafs jene Leuchtorgane den atzenden Eltern den Weg zum Schlunde des Jungen zeigen. Eine ähnliche Bedeutung hat die intensive Gaumen-Färbung und -Zeichnung bei den Nestlingen dieser Thiere; sie erinnert an die Leitlinien vieler Blüthenblätter. — Zum Schlufs demonstrirt Prof. Dr. Schauinsland (Bremen) „Reproductionen von Fischaquarellen.“

Dritte Sitzung am 25. September nachmittags unter Vorsitz von Prof. Dr. K. Kraepelin (Hamburg): Als einzigen Gegenstand der Tagesordnung behandelt Herr Dr. Fr. Ahlborn (Hamburg): „Die gegenwärtige Lage des biologischen Unterrichts an höheren Schulen.“ Der Redner zeigt zunächst in einer historischen Erörterung, wie sich der jetzige, trostlose Stand des biologischen Unterrichts an höheren Schulen herausgebildet habe, wie die unglückselige Verquickung des Darwinismus mit den transcendenten Lehren eines radicalen Materialismus den leidenschaftlichen Widerspruch der kirchlich gesinnten Kreise hervorgerufen und schliefslich zur Beseitigung des naturgeschichtlichen Unterrichts aus den oberen Klassen geführt habe. Nun hat sich inzwischen die Erkenntnifs immer weiter Boden geschaffen, dafs die Descendenztheorie und ihre Begründung durch den Darwinismus als eine abgeschlossene Errungenschaft unseres Wissens nicht hingestellt werden kann; dennoch ist es richtiger, dafs unsere heranwachsende Jugend über einen so bedeutungsvollen Gegenstand durch einen gewissenhaften Schulunterricht orientirt wird, als wenn man sie in diesem Punkte dem bestimmenden Einflufs einer skrupellosen populären Literatur preisgiebt. Abgeschlossene Wissenschaften giebt es überhaupt nicht; auch die meisten anderen Schuldisciplinen machen nur durch künstlich zugeschnittene Systeme den falschen Eindruck, als ob auf ihrem Gebiete keine wesentlichen Fragen mehr vorhanden wären. Der grofse ethische Werth der Biologie liegt darin, dafs sie den Schüler die Unzulänglichkeit unseres Urtheilsvermögens erkennen läfst und dadurch in sein Gemüth die Keime der Ehrfurcht und Achtung vor dem Höheren pflanzt. Auch für die formale Ausbildung der Jugend ist sie bedeutsam. Es ist ein grofser Irrthum, dafs die formale, sprachliche Bildung den ganzen Bedarf an Hülfsmitteln decke, der für die schaffende geistige Thätigkeit des Menschen vonnöthen ist. Der naturwissenschaftliche Unterricht bildet in ethischer, formaler und logischer Beziehung eine wichtige Ergänzung der abstracten Lehrfächer. Sachlich ist die Naturgeschichte nicht mehr blofse beschreibende Systematik, sie ist zur Biologie geworden, die das Leben der Organismen und ihre Beziehungen zur umgebenden Welt und zum Menschen in den Vordergrund stellt. Jeder Gebildete sollte so viel biologische Kenntnisse haben, dafs er weifs, worin sein Antheil an der Herrschaft über die Natur besteht. In den regelmäfsig zu veranstaltenden Ausflügen hat der biologische Unterricht das Mittel, den Sinn und die Liebe der Jugend zur Natur zu wecken

und eine Erziehung zum ästhetisch-gemüthvollen Naturgenufs anzubahneu. Von alledem leistet die Schule heute nur wenig, da man der Biologie die Schüler gerade dann entzieht, wenn sie anfangeu das rechte Verständnifs für den Zusammenhang in der lebenden Natur, das rechte Empfinden für den Naturgenufs zu gewinnen. Die Einschränkung des biologischen Unterrichts, des einzigen wissenschaftlichen Unterrichtsfaches, das nicht durch die oberen Klassen geführt wird, trägt auch nicht zum Ansehen dieses Faches bei und erhöht nicht die Schaffensfreudigkeit der Lehrer. Die Verkümmeruug des biologischen Schulunterrichts rief auch an den Uuiversitäten eine traurige Rückwirkung hervor. Die Studirenden weuden sich anderen Gehieteu zu. Die Zahl der Candidaten, die eine facultas docendi für alle Klasseu in der Biologie erwerben, ist eine verschwindend geringe geworden. Die didaktischen und disciplinarischen Schwierigkeiteu des biologischen Unterricbts sind weit gröfser als in irgend einem anderen Schulfach mit zugeschnittenem Lehrpensum, und dabei liegt er in den drei unteren Klassen aus Mangel an Lehrkräften meist in Laienhänden, von den drei oberen Klassen ist er ausgeschlosseu: ein Torso ohne Kopf und Glieder — das ist der gegenwärtige Stand. Leider ist seither wenig geschehen, um diesem Marasmus der Schulbiologie Einhalt zu thun. Weder das Vorgehen Einzelner auf dem Instanzenwege oder durch Veröffentlichuugen, noch sporadische wohlwollende Beschlüsse der Directoren-Versammlungen nützen etwas. Auch von Seiten der Hochschulen ist nichts geschehen, die beklagenswerthen Verhältnisse an Schule und Universität zu bessern. Redner kann der Meinung nicht zustimmen, dafs die Zeit so kurz nach dem Erscheinen der neuen preufsischen Lehrpläne ungünstig sei, die Frage nach der Besserung der rückständigen Verhältnisse der Schulbiologie aufzuwerfen. Die durch die Initiative des Kaisers eingeleitete Schulreform ist durch die neuesten Lehrpläne keineswegs abgeschlossen. Diese Pläne können nur als temporäre Compromisse im Kampf um das Berechtigungsweseu hetrachtet werden, der so lange jeden Fortschritt auf dem Gehiete der Schulreform zurückgehalten hat. Es ist das Zusammenwirken aller an dem Gedeihen unserer Fächer interessirteu Kreise dringend erforderlich, um den biologischen Fächern die ihnen im Schulorganismus gebührende Stellung zu erkämpfen. Zum Schlufs hittet der Vortragende die Versammlung, möglichst einstimmig die gedruckt vorliegenden Thesen anzunehmen. Nach dem Vortrage erhält zunächst Herr Prof. Dr. Reinke (Kiel) das Wort zur Discussion. Er empfiehlt den Betrieb der hiologischen Naturwissenschaft als geeignetes Mittel zur Uebung der Beobachtung und somit als Gegengewicht gegen die das abstracte Denken übenden Fächer. Er erklärt es als eine Schande unserer Zeit, wenn ein gebildeter Mann von den fundamentalsteu Erscheinuugen an den Lebewesen keine Ahuung habe. Die Descendenztheorie müsse in den oheren Klassen von Fachmänuern sachlich dargestellt werden, damit die herauwachsende Jugend nicht erst durch die Lectüre einer minderwerthigen Literatur mit derselben hekannt werde. Herr Prof. Waldeyer (Berlin) erklärt, dafs er mit den heutigen Schularten nicht einverstauden sei, im übrigen aber an allen Schulen die ausreichende Berücksichtigung der biologischen Fächer vermifst. Für sehr wichtig hält der Redner unter anderem einen guten Unterricht in der Hygiene. Im biologischen Unterricht sieht er ein Mittel zur Bekämpfung des zur Zeit in Zunahme hegriffenen Aber- und Wunderglaubens, wie auch ein nothwendiges Gegengewicht gegen die mechanischen Wisseuschaften, Physik und Chemie, deren rastlose Ausheutung der Naturkräfte anfängt, das Nervensystem der Kulturmenschheit schwer zu schädigen. Prof. Dr. Heincke (Helgoland) weist darauf hin, dafs $^9/_{10}$ aller menschlichen Arheit, Ackerhau, Viehzucht, Fischerei, Handel uud Industrie, mit organischen Wesen und deren Producten zu thun habe. Trotzdem ist, wie der Redner an einigen drastischen Beispielen zeigt, das Verständnifs für die lehendige Natur ungemein selten. Die Schuld daran trage die Schule, die gerade da plötzlich mit dem hiologischen Unterricht abbreche, wo das Ziel auf Grund der Arbeit in den unteren und mittleren Klassen erreicht werden soll. Prof. Dr. R. Hertwig (München) führte aus, wie der jetzige Stand des biologischen Unterrichts, der Fortfall desselhen an den höheren Klassen, auf die Verhältnisse an der Universität zurückwirke. Die Studirenden, welche sich dem Lehrfach widmen wollen, werden veranlafst, der Biologie weniger Zeit und Sorgfalt zuzuwenden, uud die Zahl der Zuhörer und Praktikanten vermindert sich und infolgedessen auch die Gelegenheiten zum Lerneu. So konnte es kommen, dafs an mehreren Universitäten die früher getrennten Professuren für vergleichende Anatomie und Zoologie wieder vereinigt wurden, während in anderen Fächern eine Vermehrung der Professuren stattfand. Prof. Dr. C. Chun (Leipzig) schliefst sich den Ansichten der Vorredner an und verliest einen Ausspruch Esmarchs, worin dieser sich über die mangelnde Beobachtungsfähigkeit und die geringe Fähigkeit zur Wiedergabe des Beobachteten bei vielen seiner Schüler beklagt. Es sprachen ferner zur Discussion: Prof. Dr. Hoffmann (Leipzig), Dr. Schotten (Halle a. S.), Dr. Jacusiel (Berlin), Prof. Dr. His (Leipzig), Prof. Dr. K. Kraepelin (Hamburg). Sodann werden die vorgelegten Thesen „dem Sinne nach“ fast einstimmig angenommen und auf Antrag des Vorsitzenden eine Commission gewählt, die die endgültige Redaction der Thesen ausführen und weitere Schritte im Sinne der Versammlung vorzubereiten hat. Dr. Fr. Ahlborn (Hamburg), Prof. Dr. Heincke (Helgoland), Prof. Dr. K. Kraepelin (Hamhurg) und Prof. Dr. A. Voller (Hamburg) werden mit dem Rechte der Cooptation in die Commission gewählt.

Vierte Sitzung am 26. Septbr. nachmittags unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Wilh. Blasius, gemeinsam mit der Ahtheilung für Anthropologie und Ethuologie. Es redet zunächst Herr Prof. Wilh. Blasius (Braunschweig) über: „Die Megalithischen Grahdenkmäler hei Neuhaldenslehen.“ — Es folgt der Vortrag von Dr. Lehmann (Altona): „Die Aufgabe der Provinzialmuseen.“ Der Vortragende erörterte speciell die Leitgedanken, die bei der Einrichtung des neuen Museums zu Altona mafsgebend wareu. Es handelte sich hierbei darum, wie das bisher in Altona angesammelte Material möglichst nutzhringend angelegt werden könne. Es durfte kein wissenschaftliches Museum werden; es soll dem Volk Verständnifs für die Heimat, ihre Natur und Kultur anerziehen, ihm Vorstellungen und Ideen gehen, die, auf dem Boden der Naturerkenntnifs erwachsen, Gemeingut der Wissenschaft, aher noch nicht des Volkes geworden, wie z. B. auf naturwissenschaftlichem Gebiet „Anpassung“, „Kampf ums Dasein“ u. s. w. Darum sind hier keine systematischen Zusammenstellungen, sondern Lebensbilder der heimischen Thiere gegeben und Darstellungen wie die Menschen in den verschiedenen Landschaften in dem Ausdruck ihrer Kulturstufe sich von einander uuterscheiden oder unterschieden haben, z. B. Bauernstuben, Modelle von Hausbauten, Trachten und dergleichen.

Nachdem Prof. Dr. Wilh. Blasius (Braunschweig) mit einem Dank an die Einführenden und Schriftführer die Sitzungen der Abtheilung für Zoologie geschlossen, folgte unter Führung des Directors Dr. Lehmann eine Besichtigung des neueu Altonaer Museums, das durch seine Eigenart das lebhafte Interesse der Versammlung erregte. Michaelsen.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Académie des sciences in Paris. Sitzung vom 28. October. Berthelot: Essais sur quelques réactions chimiques déterminées par le radium. — Berthelot: Sur la chaleur dégagée dans la réaction de l'oxygène libre sur le pyrogallate de potasse. — Berthelot: Sur une lampe préhistorique, trouvée dans la grotte de La Mouthe. — P. Hatt: Jonction d'un réseau trigonométrique fermé. — A. Laveran et F. Mesnil: Sur les Flagellés à membrane ondulante des Poissons (genres Trypanosoma Gruby et Trypanoplasma n. gen.). — Le Secrétaire perpétuel signale un Volume intitulé: „Tychonis Brahe Dani operum primitias de nova stella summi civis memor, denuo edidit regia Societas scieutiarum Danica.“ — Guyon: Note accompagnant la présentation de la „Connaissance des Temps pour l'année 1904“. — Alexander S. Chessin: Sur la toupie de Foucault. — Maurice Leblanc: Sur la stahilité de la marche des commutatrices. — De Fourcrand: Valeur minima de la chaleur totale de combinaison Q·

— Léon Guillet: Contribution à l'étude des alliages cuivre-aluminium. — Paul Nicolardot: Sur la séparation du fer. — G. Denigès: Détermination qualitative et quantitative de traces d'antimoine en présence de fortes proportions d'arsenic. — Em. Bourquelot: Recherches, dans les végétaux, du sucre de canne à l'aide de l'invertine et des glycosides à l'aide de l'émulsine. — Auguste Lumière, Louis Lumière et Henri Barbier: Sur le dosage de l'alcalinité du sang. — Ed. Bertrand et F. Cornaille: Les chaînes libéroligneuses des Filicinées. Union et séparation des pièces liberoligneuses élémentaires. Conséquences. — Felix Le Dantec: Deux états de la substance vivante. — L. G. Seurat: Remarques à propos de l'origine et du mode de formation des perles fines. — Willot: Le Nématode de la betterave (Heterodera Schachtii). — G. Sagnac: Mode de production de rayons lumineux divergant à 180° du Soleil. — Grolleau adresse une Note relative à l'unité de la matière.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 17. October. Herr Hofrath Skraup in Graz legte vor: 1. „Notiz über Cinchouifin, Cinchotin uud Cinchonin“ von Zd. H. Skraup. 2. Ueber einige physikalische Eigenschaften von α- und β-i-Cinchonin“ von Zd. H. Skraup. 3. „Ueber die Oxydation von α-i-Cinchonin“ von Zd. H. Skraup und R. Zwerger. — Herr Prof. Dr. Friedrich Berwerth überreichte eine mit Dr. Jan de Windt ausgeführte Arbeit, betitelt: „Untersuchungen von Grundproben des östlichen Mittelmeeres.“ — Herr Director E. Weifs erstattete einen vorläufigen Bericht über die Beobachtungen des Laurentiustromes während der Nächte des 9. bis 12. August. — Herr Hofrath Ad. Lieben überreichte eine Arbeit des Herrn Dr. Ad. Franke: „Ueber ein dem Pinakon isomeres Glycol aus Aceton.“ — Herr Hofrath Ad. Lieben überreichte ferner eiue Arbeit: „Ueber Carbonsäureester der Phloroglucine“ II. Abhandlung von J. Herzig und F. Wenzel.

Vermischtes.

Die Lösungen des Chromalauns haben bekanntlich eine röthlich violette Farbe und sind in schönen oktaëdrischen Krystallen krystallisirbar, wenn sie bei gewöhnlicher Temperatur gehalteu werden; sie nehmen aber bei einer Temperatur über 60° eine grüne Farbe an und bilden daun keine Krystalle; in der Ruhe erlangen sie nach einer bestimmten Zeit ihre früheren Eigenschaften wieder. Diese Farbenänderung rührt nach Recoura von einer Zersetzung in ein basisches Salz von grüner Farbe und in eine freie Säure her (Rdsch. 1896, XI, 468). Wie Monti gezeigt, gehen mit der Farbenänderung eine Abnahme der Dichte, des Brechungsiudex, der Leitfähigkeit und eine Aenderung des Spectrums einher (Rdsch. 1895, X, 499). Auch eine Aenderung der inneren Reibung war bei dem Farbenwechsel dieses Salzes beobachtet worden. Herr Efisio Ferrero stellte sich nun die Aufgabe, genau die Temperaturen festzustellen, bei welchen diese Aenderungen vor sich gehen. Er richtete sich zu diesem Zwecke zwei verschieden concentrirte Lösuugen des violetten Chromalauns her, mafs bei 20,5° ihre innere Reibung nach der Poiseuilleschen Methode und wiederholte diese Messung bei einer Reihe von Temperaturen zwischen 50° uud etwa 85°. Er konnte hierbei feststellen, dafs die innere Reibuug in den Lösungen des Chromalauns eine geringe Abnahme zu zeigen beginnt in der Nähe von 55°, bei welcher Temperatur die Farbenveränderung von violet iu grün erfolgt, und dafs die Reibung mit steigender Temperatur weiter abnimmt, bis gegen 80°, wo sie constant wird. Der Unterschied der Reibung zwischen der grünen und violetten Lösung wird kleiner, wenn die Concentration geringer ist. (Il nuovo Cimento. 1901, ser. 5, t. I, p. 285—287.)

Am 31. October fand die Gründung einer Berliner Mathematischen Gesellschaft statt, welche Herrn Prof. Dr. Weiugarten von der technischen Hochschule zum Präsidenten und die Herren Prof. Dr. Kneser von der Bergakademie und Oberlehrer Dr. E. Jahnke von der Friedrichs-Werderschen Oberrealschule zu Schriftführern erwählt hat.

Unter dem Titel „Natur und Schule“ wird vom Januar nächsten Jahres an im Verlag von B. G. Teubner in Leipzig eine von B. Landsberg, O. Schmeil und B. Schmid herausgegebene naturwissenschaftliche Zeitschrift erscheinen, die dem gesammten naturkundlichen Unterricht aller Schulen dienen und den Schulbetrieb aller naturwissenschaftlichen Fächer behandeln will.

Personalien.

Präsident und Senat der Royal Society zu London haben über die Verleihung der Medaillen in diesem Jahre beschlossen: Die Copley-Medaille soll Professor J. Willard Gibbs empfangen, eine Königliche Medaille Professor William Edward Ayrton, eine Königliche Medaille Dr. William Thomas Blanford, die Davy-Medaille Professor George Downing Liveing, und die Sylvester-Medaille Professor Henri Poincaré.

Die Sociedad española de Historia Naturel zu Madrid hat zu Ehrenmitgliedern ernannt: Sir Archibald Geikie (London), Ph. van Tieghem (Paris), A. Engler (Berlin), Santiago Ramóny Cajal (Madrid), C. Brunner von Wattenwyl (Wien), Lord Avebury (London), A. Gaudry (Paris), Samuel H. Scudder (Cambridge, Mass.).

Ernanut: Privatdocent der Mathematik Fagnart an der Universität Genf zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent Dr. F. Falke an der Universität Halle zum aufserordentlichen Professor an der Universität Leipzig; — Dr. C. B. Thwing zum Prof. der Physik an der Syracuse University.

Habilitirt: Dr. M. Reinganum für Physik an der Akademie zu Münster i. W.

Gestorben: Am 13. Juni der Professor der Astronomie an dem William College in Williamstown, Mass., Truman Henry Safford, 65 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Die starke Bewegung der Nebel um die Nova Persei wird durch Aufnahmen auf der Yerkes-Sternwarte bestätigt; Herr Ritchey bemerkt dazu, der Novanebel scheine sich nach allen Seiten hin auszubreiten. Diese Erscheinung erinnert auffällig an das Aufleuchten eines hellen Kerns beim Kometen Holmes am 16. Januar 1893, das von einer raschen Ausdehnung der umgebenden Nebelhülle gefolgt war. Bei der Nova müfste die Geschwindigkeit der Stofftheilchen in dem umhüllenden Nebel Tausende von Kilometern in der Secunde betragen, wenn es sich um eine wirkliche Bewegung handelte. Vielleicht pflanzt sich nur ein Leuchtprocefs in der Raumgegeud um die Nova fort, eine Annahme, für die freilich einstweilen kein anderer Beweis zu liefern ist als die grofse Unwahrscheinlichkeit jener rapiden Geschwindigkeit der Stoffbewegung.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

15. Dec.	*E.d.* =	7h 22m	*A.h.* =	7h 56m	ν Aquarii	4. Gr.
18. „	*E.d.* =	8 33	*A.h.* =	9 24	λ Piscium	5. Gr.
23. „	*E.d.* =	6 53	*A.h.* =	7 31	ε Tauri	4. Gr.

Gegen Mitte December sind auch wieder Sternschnuppeu in gröfserer Häufigkeit zu erwarten, deren Strahlungscentrum im Sterubilde der Zwillinge liegt. Schwächer thätig ist ein Radiant im Stier. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 608, Sp. 2, Z. 22 von oben lies: „Remsen“ statt „Remson“.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 5. December 1901. Nr. 49.

Ueber die Wirkung von Ionen auf den Dampfstrahl und die Gröfse der von ihnen mitgeführten Ladungen.

Von Dr. Walther Lemme.

Durch die Untersuchungen von Robert v. Helmholtz[1]), sowie von ihm und Richarz[2]), ist erwiesen, dafs elektrische und chemische Vorgänge erhöhte Condensation im Dampfstrahl erzeugen. Für die Wirkung dieser Processe hat J. J. Thomson[3]) eine Erklärung gegeben, welche von allgemein gehaltenen Betrachtungen über die bei der Verdichtung von Dampf in Tropfen auftretenden Energieverhältnisse ausgeht. Infolge der Oberflächenspannung des Wassers ist die Condensation mit einer Zunahme der potentiellen Energie des Systems verbunden, da ja dabei ein Theil der Substanz sich unter erhöhte Spannung, nämlich die der Capillarkräfte, begiebt. Wird dem System während des Condensationsprocesses keine Energie von aufsen zugeführt oder entzogen, so bedingt die Zunahme der potentiellen Energie der Capillarkräfte Consumtion irgend einer anderen Energieform, und diese wird geliefert durch die latente Wärme, welche bei der Condensation des Dampfes frei wird. Indessen liefert die latente Wärme nur ein bestimmtes Energiequantum, welches bei der Bildung hinreichend kleiner Tröpfchen geringer ist als die Zunahme der potentiellen Energie der Oberflächenspannung, so dafs die Bildung sehr kleiner Tröpfchen, und damit die Condensation überhaupt, unmöglich wird. Man erkennt nun, dafs jeder Vorgang, der die Vermehrung der potentiellen Energie bei der Umwandlung von Dampf in Tropfen herabsetzt, diese Veränderung begünstigt. Dies ist z. B. der Fall, wenn die Wassertropfen sich in einem elektrischen Felde niederschlagen. Das Hineinbringen fertiger Tropfen eines Leiters in ein elektrisches Feld entspricht ebenso wie das Hineinbringen eines stärker dielektrisch polarisirbaren Mediums einer Verminderung der potentiellen Energie des Feldes. Denn durch die influenzirende Wirkung der geladenen Condensatorplatten auf das zwischen ihnen befindliche Medium sind Theile der Ladung einander näher gerückt, wie das von Richarz in seiner Schrift „Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektricität", S. 107, auseinandergesetzt ist.

Befindet sich Wasserdampf in einem homogenen elektrischen Felde, so tritt, wie J. J. Thomson[1]) berechnet, selbst bei der gröfsten Feldstärke, die in Luft bei Atmosphärendruck bestehen kann, ohne Entladung hervorzurufen, nur eine aufserordentlich geringe Aenderung des Dampfdruckes ein, die nicht imstande ist, die Wirkung der Oberflächenspannung aufzuheben. Anders dagegen verhält es sich, wenn das elektrische Feld nicht homogen ist, sondern aus einer Anzahl von geladenen Atomen, Ionen, gebildet wird, die in dem vom Dampfe erfüllten Raume vertheilt sind.

Nach der Helmholtzschen[2]) Theorie enthalten äquivalente Atome eine der Menge nach gleiche Ladung entweder positiver oder negativer Elektricität. Die Ladung, welche einem einwerthigen Atom zukommt, wird ein elektrisches „Elementarquantum" genannt. Die Gröfse eines solchen ist von verschiedenen Forschern nach verschiedenen Methoden berechnet worden, zuerst von Stoney, sodann von Budde aus der Elektrolyse; später fand Richarz[3]) aus verschiedenen experimentellen Daten, u. a. aus der Dissociationswärme, übereinstimmend ε $129 . 10 \approx^{-12}$ C. G. S., einen Werth, den auch J. J. Thomson[4]) acceptirt hat. Sodann hat Thomson[5]) $\varepsilon \approx 650 . 10^{-12}$ C. G. S. herechnet. Den gröfsten Anspruch auf Genauigkeit und Sicherheit kann der jüngst von Planck[6]) aus theoretischen Untersuchungen über die Energievertheilung im Normalspectrum gefundene Werth $\varepsilon \approx 469 . 10^{-12}$ C. G. S. machen.

Die für das Zustandekommen der Condensation entwickelten Erklärungen führen zu der Aufgabe, die theoretisch vermuthete elektrische Ladung der

[1]) R. v. Helmholtz, Wied. Ann. 1887, **32**, 1 (Rdsch. II, 384).

[2]) R. v. Helmholtz und F. Richarz, Wied. Ann. 1890, **40**, 161 (Rdsch. V, 419).

[3]) J. J. Thomson, Phil. Mag. 1893, [5] **36**, 313. — Vgl. Rdsch. 1894, IX, 71.

[1]) J. J. Thomson, a. a. O., S. 315 und 316. — Derselbe, Die Entladung der Elektricität durch Gase (Leipzig 1900). S. 9 und 10.

[2]) H. v. Helmholtz, Vorträge und Reden II, 275 (Braunschweig 1884). — Vergl. F. Richarz, Rdsch. 1891, VI, 629.

[3]) F. Richarz, Sitzungsber. Niederrh. Ges. 1890, **47**, 114. Wied. Ann. 1894, **52**, 385.

[4]) J. J. Thomson, Phil. Mag. 1893, [5] **36**, 315.

[5]) J. J. Thomson, Phil. Mag. 1898, [5] **46**, 528.

[6]) M. Planck, Verh. der deutschen phys. Ges. 1900, **2**, 245.

Tropfen auch experimentell und quantitativ nachzuweiseu. Dies ist zuerst geschehen für die Tropfenbildung durch Ioneu, die aus chemischen Processen herrühren. Da nach der elektrochemischen Theorie chemische Vorgänge mit dem Auftreten freier Elektricität verbunden seiu können, so darf mau für möglich halten, dafs ein Gas, welches erst kurz zuvor Bestandtheil eiuer chemischen Verhinduug gewesen ist und aus ihr abgeschiedeu wird, noch freie Ionen, also Ladungen enthält und entsprechend auch Condeusation auslöst.

Dieser Vermuthung geben schon R. v. Helmholtz und Richarz[1]) Ausdruck, iudem sie es für nicht undenkbar erklären, „dafs hei der lehhaften Molecularbewegung, welche bei der Elektrolyse an den Elektroden stattfindet, auch iu das entweichende Gas freie Ionen mitgerissen werden, deren Anwesenheit durch den Dampfstrahl nachweisbar wäre". Zur Prüfuug dieser Vermuthung wählten sie die Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure. Sie fanden, dafs unter gewissen Umständeu starke Wirkung des elektrolytischen Sauerstoffs auf den Dampfstrahl stattfindet. Diese Wirkung rührt, wie sie uachweiseu konnten, nicht her von thermischen Einflüsseu, noch von Eiuwirkungen der gebrauchten Lösung, der gleichzeitig auftretenden Ueberschwefelsäure oder von dem Ozon und Wasserstoffsuperoxyd einzel genommen. Daher schien ihnen nur die Anuahme ühig zu hleiheu, „dafs in dem elektrolytischen Sauerstoff unter den bezeichneten Bediugungen sich „Ionen" hefinden, welche die Condensation im Dampfe auslösen", und dafs diese möglicherweise „einzelne der an der Elektrode mindestens momentan auftretenden freien Ionen sind".

Genaue Messungen der bei ähnlichen Processen auftretenden Elektricitätsmengen sind jedoch erst in jüngster Zeit gemacht worden. Townsend[2]) fand, dafs elektrische Ladungen auftreten, sowohl wenu ein Gas durch chemische Reaction in Freiheit gesetzt wird, als auch wenn es durch Elektrolyse frei wird. Werden durch Elektrolyse von Schwefelsäure oder Kalilauge Gase entwickelt, so führeu sie eine Ladung mit sich, vou der ein grofser Theil in dem Gasc zurückbleibt, nachdem es dnrch eiue Flüssigkeit gesprudelt und durch Glaswolle zur Entfernung des Flüssigkeitsstaubes hindurchgegangen ist. Die Gase hesitzen ferner die bemerkenswerthe Eigenschaft, Feuchtigkeit zu condensiren und eine Wolke zu bilden, eine Erscheinung, die nicht auftritt, wenn sich die frisch berciteteu Gase nicht auch als geladen erwiesen. Ferner fand Townsend, dafs das Gewicht der Wolke der von ihr mitgeführten Ladung proportional war. Diese Versuche zeigen, dafs die Condensation der Feuchtigkeit in der That an die Ladnng gebunden ist, und zwar sitzt die Ladung, wie Townsend nachweist, an den Tropfen, welche dic Wolke bilden. Damit haben wir den Beweis dafür, dafs die Tropfeu um die Träger der elektrischen Ladung gebildet werden.

Aus den angestellten Beohachtungen konute Towusend die Ladnng auf jedem Träger ermitteln. Die von ihm gefundenen Werthe stimmen innerhalb der zulässigen Fehlergrenzeu der Versuche mit den Werthen übereiu, die von den oben genanuten Forschern für die Gröfse eines elektrischen Elementarquantums abgeleitet werden. Von dieser Gröfsenordnung ist also die Ladung eines Tropfens, wenn wir annehmen, dafs jeder Tropfeu der Wolke mit einem nnd nur mit eiuem geladenen Theilchen verhunden ist.

Viel einfacher noch als die Verhältuisse hei chemischen Processen und ihrer Wirknng auf den Dampfstrahl ist die Wirkung, welche Elektricität hervorruft, die aus einer Spitze ausströmt. Es ist zu vermuthen, dafs Ladungen von ähnlicher Gröfse, wie sie Townsend fand, sich auch in letzterem Falle nachweiseu lasseu. Durch die im Folgeuden beschriehenen Versuche[1]) habe ich diesen Nachweis zu führen versucht.

Dem Verfahren, das bei der Ausführuug der Versuche eingeschlagen wurde, lag folgendes Princip zu Grunde. Der Dampfstrahl trat in ein staubfrei gemachtes Gefäfs ein und wurde dort elektrisirt. Die dabei auftretende Condensationswolke wurde in ein Gefäfs mit concentrirter Schwefelsäure, das in leitender Verbinduug mit dem Elektrometer stand, mittels eines Aspirators übergesogen. Aus der Gewichtsvermehrung des Gefäfses konnte das Gewicht der Coudensationswolke, und aus dem am Elektrometer abgeleseuen Ausschlage die in ihr enthaltene Elektricitätsmenge berechnet werden.

Die Messungen wurden in folgender Weise ausgeführt. Das Schwefelsäuregefäfs, eiue U-förmig gebogene Röhre (siehe die Tafel der Dissertation), wurde gewogeu und dann mit dem ührigen Apparate verbundeu. Der eiutretende Dampfstrahl wurde einige Minuten hindurch elektrisirt. Danu wurde mittels des Aspirators, der 9 dm^3 fafste, der elektrisirte Nebel übergesogen und der eintretende Ausschlag an einem Brauuschen[2]) Elektrometer abgelesen. Nachdem trockene, stauhfreie Luft durch das Schwefelsäuregefäfs hiudurchgesogen worden war, wurde es von neuem gewogeu.

Bei den Ergehuissen meiner Messungen mufste zunächst auffallen, dafs das Gewicht des Condensationsnehels der in ihm enthalteuen Laduug nicht proportional war, wie dies hei Townsends Versuchen der Fall ist. Ferner erhielt Townsend für das Verhältnifs von Gewicht der Wolke zu ihrer Ladung oder für Gewicht pro Ladungseinheit im Falle von positiv geladeuem Sauerstoff den Proportionalitätsfactor $5{,}4 \cdot 10^{-3}$, im Falle von positiv ge-

[1]) R. v. Helmholtz nnd F. Richarz, a. a. O., S. 201.
[2]) J. S. Townsend, Proc. of Cambridge Phil. Soc. 1897, 9, 244. Phil. Mag. 1898, 45, 125. — Siehe auch Rdsch. 1898, XIII, 239. Vgl. ferner J. J. Thomson, Entl. d. El. d. Gase. S. 4 ff.

[1]) Vgl. W. Lemme, Dissertation. Greifswald 1901.
[2]) F. Braun, Wied. Ann. 1887, 31, 857; 1891, 44, 771.

ladenem Wasserstoff $4{,}0 \cdot 10^{-3}$. Diese Werthe sind 8,7- bezw. 6,3mal so grofs als der gröfste Werth den ich erhielt, nämlich $0{,}631 \cdot 10^{-3}$.

Der Unterschied zwischen Townsends und meinen Ergebnissen läfst sich erklären durch die Annahme, dafs bei den Versuchen mit Spitzenausströmung kleinere Tropfen gebildet werden, und dafs der Radius der Tropfen bei den verschiedenen Versuchen verschieden war. Die Zulässigkeit der ersten Annahme versteht sich von selbst; für die Zulässigkeit der zweiten Annahme kann als Begründung eine Bemerkung dienen, die R. v. Helmholtz[1]) in seiner ersten Abhandlung über „Versuche mit einem Dampfstrahl" macht, und von deren Richtigkeit man sich leicht überzeugen kann. Er führt darin an, dafs sich die Färbung des elektrisirten Dampfstrahls, die von der Gröfse und Regelmäfsigkeit der Nebeltröpfchen abhängt, mit der Elektrisirung der Spitze ändert. „Ist die Menge der ausströmenden Elektricität sehr grofs, so wird der Strahl bläulich bis tief azurblau wie der Himmel. Diese Färbung deutet auf sehr zahlreiche, sehr kleine und sehr regelmäfsige Nebeltröpfchen hin. Läfst man den Strom der Elektricität allmählich schwächer werden, so wird das Blau immer weifslicher, was auf das Hinzutreten gröfserer Tropfen deutet; dann aber treten purpurne, rothe, später gelbe, grüne und endlich bei ganz schwacher Wirkung wieder blafsblaue Farbentöne von höherer Ordnung auf." Aus der Thatsache, dafs diese verschiedenen Farbentöne gleichzeitig im Dampfstrahl auftreten können, geht ferner hervor, dafs die Gröfse der Tropfen sogar in einem und demselben Dampfkessel verschieden sein kann. Bei dem veränderlichen Potential der Influenzmaschine ist die Verschiedenheit der Tropfengröfse in den verschiedenen Versuchen hiernach sehr wahrscheinlich.

Eine angenäherte Vorstellung von der Gröfse der Tropfen bei unseren Versuchen können wir erlangen, wenn wir uns auf die Theorie beziehen, wonach die Ladung eines einzelnen Tropfens von der Gröfse eines elektrischen Elementarquantums ist. Multipliciren wir das Gewicht pro Ladungseinheit, also das Verhältnifs m/e unserer Ergebnisse mit dem Planckschen Werthe für das Elementarquantum, $\varepsilon \approx 469 \cdot 10^{-12}$ (siehe oben), so erhalten wir das Gewicht eines Tropfens und können aus ihm den Radius eines Tropfens berechnen; wir erhalten als gröfsten Werth für ihn:

$$\varrho = 4{,}13 \cdot 10^{-5}\,\text{cm}.$$

Dieser Werth ist 1,63 mal so klein, als Townsend für den Radius der Tropfen in positiv geladenem Sauerstoff fand.

Um die Richtigkeit der theoretischen Ueberlegungen, die zur Berechnung der Tropfengröfse angewendet wurden, zu bestätigen, war es erforderlich, den Radius der Tropfen experimentell direct zu bestimmen. Ich habe zu diesem Zwecke Versuche nach zwei verschiedenen Methoden angestellt, über die ich in einem Nachtrage[1]) zu meiner Dissertation Bericht erstattet habe. Beide Methoden haben zu einem einwandfreien Ergebnifs nicht geführt und können bei der Besonderheit der Nebelbildung im vorliegenden Falle zu einem solchen nicht führen.

Zur Bestimmung der Tropfengröfse bei ähnlichen Untersuchungen giebt J. J. Thomson[2]) zwei Methoden an. Man kann sie aus der Geschwindigkeit, mit der die gebildete Wolke sich unter dem Einflusse der Schwere setzt, ableiten, oder aus optischen Erscheinungen, welche infolge der Beugung des Lichtes durch eine grofse Zahl von Wassertropfen entstehen. Beide Methoden wurden angewandt[3]). Die optische Methode ergab für den Radius der Tropfen $R = 3 \cdot 10^{-4}$ cm, die Methode des Sichsetzenlassens $R = 4 \cdot 10^{-4}$ cm, Werthe, die etwa zehnmal so grofs sind, als sich nach der Theorie vermuthen liefs. Die auffallend gute Uebereinstimmung der nach zwei ganz verschiedenen Methoden gefundenen Werthe legt den Schlufs nahe, dafs Tropfen dieser Gröfse in der That vorhanden gewesen sind.

Eine Beobachtung, die ich aber bei der Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit gemacht habe, spricht dafür, dafs die gefundenen Werthe die mittlere Tropfengröfse nicht richtig ausdrücken. Wenn nämlich die Hauptmasse des dichten Nebels die untere Grenze des Gefäfses erreicht hatte, blieb ein dünner, feiner Nebel in dem Gefäfs zurück, der in andauernder, heftiger Wirbelbewegung war und nach kurzer Zeit zerfloss, ohne dafs ein merkbares Sinken stattgefunden hätte, geschweige denn eine Beobachtung seiner Geschwindigkeit möglich gewesen wäre. Daraus folgt, dafs, wenn auch anfänglich Tropfen von der Gröfsenordnung 10^{-4} vorhanden gewesen sind, doch auch kleinere Tropfen gebildet wurden, die vermuthlich der hypothetisch geforderten Gröfsenordnung 10^{-5} entsprachen. Die von solchen Tröpfchen erzeugten Beugungsringe müfsten zehnfach gröfseren Durchmesser als die wirklich beobachteten haben, wenn überhaupt die Erscheinungen noch von derselben Art sind, was sehr zweifelhaft ist, da die Gröfsenordnung der Tröpfchendurchmesser bei ihnen dieselbe wie die der Lichtwellenlänge wäre. Dazu kommt noch, dafs nach den oben erwähnten Beobachtungen R. v. Helmholtz' die bei der Elektrisirung des Dampfstrahls erzeugten Tröpfchen, welche Träger der mitgeführten Ladungen sind, ganz verschiedene Gröfse haben können, so dafs sie in ihrer Gesammtheit gar kein bestimmtes Beugungsbild geben können. Aus allen diesen Gründen werden in unserem Falle die Vorgänge so complicirt, dafs eine Bestimmung der wahren mittleren Tropfengröfse nach den beiden angegebenen Methoden unmöglich erscheint.

[1]) R. v. Helmholtz, a. a. O., S. 1 und 2.

[1]) W. Lemme, Mitth. d. nat. Ver. f. Neuvorpommern. 33. Jahrg. 1901. (Sonderabdruck).

[2]) J. J. Thomson, Phil. Mag. 1898 [5] 46, 528 (Rdsch. 1899, XIV, 93).

[3]) Bezüglich der Versuchsanordnungen bei den beiden Methoden wird auf die Abhandlung selbst verwiesen.

Vielleicht werden die Ursachen, welche die Bestimmung der Tröpfchengröfse im Dampfstrahl vereitelten, sich vermeiden lassen, wenn man in einem vorher staubfrei gemachten, feuchten Luftquantum durch Spitzenausströmung Ionen erzeugt und dann durch adiabatische Ausdehnung die Ionen als Condensationskerne fungiren läfst. Ich habe dahin zielende Versuche in Aussicht genommen.

Aufser elektrischen und chemischen Processen sind auch andere Vorgänge bekannt, die das Dampfstrahlphänomen zu erzeugen vermögen. So hat Richarz[1]) die Einwirkuug von Röntgenstrahlen, Lenard[2]) die von Kathodenstrahlen untersucht; in beiden Fällen tritt das Phänomen ein. Die Vorgänge finden ihre Erklärung dadurch, dafs die genannten Strahlen in Gasen, die sie durchsetzen, freie „Ionen" erzeugen, auf welche der Dampfstrahl entsprechend reagirt. Auch ultraviolettes Licht erregt den Dampfstrahl, wie Lenard und Wolf[3]) gefunden haben; doch erklärten sie diese Wirkung als eine Folge der Zerstäubung, die an der Oberfläche des Fensters durch die Belichtung eintreten sollte. Demgegenüber haben schon R. v. Helmholtz und Richarz[4]) Einwände erhoben. Da es sicher erwiesen ist, dafs nicht nur Staub, sondern auch Processe, welche Dissociationeu hervorrufen, das Dampfstrahlphänomen erzeugen, so wäre aus den Beobachtungen von Lenard und Wolf zu schliefseu, dafs „ultraviolettes Licht entweder Zerstäuben der bestrahlten Körper selbst, oder Dissociation der Gase an der Oberfläche jener hervorruft". Die Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten lassen R. v. Helmholtz und Richarz in der erwähnten Arbeit unentschieden, führen aber schon folgenden Versuch an, der für die Dissociation von Sauerstoff durch ultraviolettes Licht spricht. „In den Focus einer Quarzlinse wurden Wursters Tetrapapier und Jodkaliumstärkepapier gebracht. Bei Bestrahlung mit dem Lichte eines elektrischen Kohlenlichtbogens gaben beide Papiere innerhalb einer Minute die durch activen Sauerstoff hervorgebrachten Färbungen; die letzteren traten bedeutend langsamer ein, wenn die ultravioletten Strahlen durch eine Glasplatte abgeschnitten wurden." Spätere Untersuchungen haben die Zulässigkeit dieses Einwandes bestätigt. So hat C. T. R. Wilson[5]) u. a. Untersuchungen angestellt über die Condensationskerne, die durch ultraviolettes Licht erzeugt werden, indem er den niedrigsten Grad der Uebersättigung bestimmte, die nothwendig ist zur Condensation des Wasserdampfes auf den durch ultraviolettes Licht gebildeten Kernen. Nach diesen Untersuchungen erzeugt ultraviolettes Licht in feuchter Luft Kerne, die bei schwacher Strahlung einen ebenso hohen Uebersättigungsgrad erfordern wie die durch Röntgenstrahlen erzeugten; bei stärkerer Strahlung schienen die Kerne zu wachsen. Wilson vermochte die Bildung von Kernen im ganzen durchstrahlten Gasraume nachzuweisen. In einer späteren Arbeit hat Lenard[1]) sich den Wilsonschen Beobachtungen vollkommen angeschlossen. Er schliefst aus seinen Versuchen, dafs nicht das Quarzfenster als Quelle der vom Dampfstrahl angezeigten Condensationskerne zu betrachten sei, „vielmehr erscheint die durchstrahlte Luftstrecke innerhalb eines bestimmten Abstandes ... als diese Quelle" (a. a. O., S. 488), und „dafs die wirksamen, vom Funken geradlinig ausgehenden Strahlen ihren Weg durch die Luft überall mit Kernen der Dampfcondensation erfüllen" (S. 493). Die Untersuchungen beider Physiker ergeben ferner, dafs die von ultravioletttem Lichte erzeugten Condensationskerne nicht Ionen (geladene Atome), sondern ungeladene Theilchen sind. Wenn danach also auch die Beziehungen zwischen Condensationskernen und Ionen, die durch ultraviolettes Licht gebildet werden, nicht so einfach sind, wie man ursprünglich annahm, und wie es z. B. bei Röntgen- und Uranstrahlen der Fall ist, bei denen die gebildeten Kerne elektrische Ladung besitzen, so ist doch jedenfalls sicher nachgewiesen, dafs es sich um ein Zerstäuben des Quarzfensters oder der Metalloberflächen in diesem Falle nicht handelt; und es erscheint von Wichtigkeit, zu constatiren, dafs Lenard selbst die von ihm anfänglich aufgestellte Hypothese des Zerstäubens aufgrund seiner neueren Arbeiten hat fallen lassen.

Ueber die Einwirkung von Uranstrahlen auf die Condensation des Wasserdampfes liegen bisher die Arbeiten von C. T. R. Wilson[2]) vor, der ihren und den Einflufs anderer Agentien auf die Nebelbildung bei adiabatischer Ausdehnung des ursprünglich mit Wasserdampf gesättigten Gases untersuchte. Wilson fand, dafs Uranverbindungen Condensationskerne erzeugten, gleichgültig, ob sie innerhalb des Ausdehnungsapparates, also in unmittelbarer Berührung mit dem Gase waren, oder in einer Glaskugel aufserhalb des Apparates.

Ich habe zunächst Versuche angestellt über die Einwirkung metallischen Urans auf einen frei in das Zimmer austretenden Dampfstrahl, dessen Beobachtung weit einfacher und bequemer ist als die der adiabatischen Nebelbildung. Die Erscheinung war aber zu schwach und zu undeutlich, als dafs das Eintreten des Phänomens mit Sicherheit behauptet werden könnte.

Da die Strahlen, welche die sogenannten „radioactiven" Stoffe aussenden, nach den neueren Untersuchungen in ihrer Wirkung viel intensiver sind als Uranstrahlen, so war zu vermuthen, dafs sie auch den Dampfstrahl stärker erregen würden. Die an-

[1]) F. Richarz, Wied. Ann. 1896, 59, 592 (Rdsch. 1896, XI, 475).

[2]) P. Lenard, Wied. Ann. 1897, 63, 258 (Rdsch. 1898, XIII, 98).

[3]) P. Lenard und M. Wolf, Wied. Ann. 1889, 37, 447 bis 451 (Rdsch. 1889, IV, 488).

[4]) R. v. Helmholtz und F. Richarz, a. a. O., S. 186 bis 188 (Rdsch. 1890, V, 419).

[5]) C. T. R. Wilson, Proc. Royal Soc. 1898, 64, 127. (Vgl. Rdsch. 1899, XIV, 174.)

[1]) P. Lenard, Ann. d. Phys. 1900, 4. Folg., I. Bd., S. 486 (Rdsch. XV, 313).

[2]) C. T. R. Wilson, a. a. O.

gestellteu Versuche haben diese Vermuthung bestätigt. Es wurde zunächst die radioactive Substanz B von E. de Haëu [1]), List vor Haunover, benutzt. Auch hier zeigte sich keine Wirknng, solange die Suhstanz in einem Fläschchen eingeschlossen war. In dem Augenblick, als das Fläschchen geöffuet wurde, zeigte sich eine ganz iutensive Wirkung, die durch geeignete Mafsregeln wiederholt zu erhalten war.

Viel kräftiger als die de Haënsche Substanz wirkte Baryum-Radium-Chlorür, hezogen von der Sociéte de Produits Chimiques in Paris. Ich benutzte 0,2 dg, die in einem Glasfläschchen eingeschmolzen waren. Dnrch das Glas hindurch wirkte die Suhstanz nicht, weder bei directer Annäherung an den Dampfstrahl, noch wenn Luft, die von der Suhstanz einige Zeit durchstrahlt worden war, in den Strahl geblasen wurde. Als jedoch das Fläschchen geöffnet, und etwas Substanz auf einer Messerspitze dem Dampfstrahl genähert wurde, zeigte sich schon auf mehr als 2 cm Entfernung von der Mündung des Ausströmungsrohres deutliche und ziemlich kräftige Wirkung, eine Erscheinung, die in dieser Weise mit Uran und der de Haënschen Suhstanz nicht eintrat. Ich überzeugte mich aufserdem davon, dafs der thermische Einflufs der Messerspitze keine wahrnehmhare Wirkung auf den Dampfstrahl hervorhringt, und dafs also auch hier die Ursache der Wirkung zweifellos in der Suhstanz selhst zu suchen ist, hezw. in den Ionen, die in der von den Becquerelstrahlen durchsetzten Luft gehildet werden.

Ueber die Bedeutung elektrischer Methoden und Theorien für die Chemie.

Von Professor Dr. W. Nernst (Göttingen).

[Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 27. September.]

(Schlufs.)

... Historisch wäre über die Frage nach der Natur der chemischen Verwandtschaft etwa Folgeudes zu hemerken. Bei der Beschäftigung mit der anorganischen Chemie zeigte sich in der Zusammensetzung zahlreicher chemischer Verbiudungen ein deutlicher Dualismus; man konnte die Elemente und Radicale in zwei Kategorien theilen, die positiven und die negativen, uud man fand, dafs die positiven wie die negativen Radicale je unter einander meistens relativ schwierig reagiren, dafs aher ein stark positives mit einem stark negativen Radicale sich stets glatt zu einer wohl charakterisirten chemischen Verhindung vereinigt. Die Erkenntnifs dieser Thatsache ist der hleihende Inhalt der elektrochemischen Theorie von Berzelius; dafs der grofse Begründer der analytischen Chemie dies Verhalten der Elemente dadurch zu erklären suchte, dafs er die eine Kategorie als in freiem Zustande positiv, die andere als negativ geladen ansah, eine Annahme, die gegen die Elemente der Elektricitätslehre verstöfst, ist im Grunde eine unweseutliche Zugahe zu seiner Theorie. Thatsächlich war es Berzelius auch wohl mehr darum zu thun, den von ihm so oft heobachteten Dualismus in den chemischen Verhindungeu durch die Analogie mit den beiden Elektricitäten anschaulich zu macheu, als eiue streng physikalische Erkläruug der Wirksamkeit chemischer Kräfte zu liefern.

Nun entdeckte die aufhlühende organische Chemie zahllose chemische Verbiudungen, hei denen die einseitig dualistische Auffassungsweise vollkommen versagte, und so entstand die, wie man sich kurz ausdrückt, unitarische Theorie der Coustitution organischer Verhindungen, d. h. eiue Valenztheorie, die sich um jenen Dualismus nicht kümmert.

Gegenwärtig kann man wohl sagen, dafs eine rein unitarische Auffassungsweise der chemischen Verhindungen ehenso einseitig wäre wie die rein dualistische Auffassungsweise von Berzelius; wir müsseu ehen annehmen, dafs hei der Bildung chemischer Verbindungen sowohl einheitlich wirkende Kräfte zur Geltung kommen, wie es z. B. die von Masse zu Masse wirkenden Newtonschen Attractionskräfte sind, als auch Kräfte polarer Natur thätig sind, wofür die elektrischen Kräfte das deutlichste Beispiel liefern.

Der von Berzelius crkannte Dualismus der chemischen Verhindungen läfst sich vom Standpunkte der Ionentheorie schr einfach folgendermafsen deuten. Diejenigen Elemente oder Radicale, welche aus chemischen Verhindungen als positive Ioneu ahgespalten werden, bilden die eine Kategorie, diejenigen, welche als negative Ionen auftreten, bilden die andere Kategorie der Elemente und Radicale. Es sind also nicht die freien Elemente oder Radicale elektrisch geladen, wie Berzelius annahm, sondern nach der Vereinigung von positiven und negativen Radicalen unter einander vermag das Molecül unter geeigneten Bedingungen sich in Ionen zu spalten, wohei dann die positiven Radicale positiv, die negativen Radicale negativ elektrisch geladen sind. Diese elektrische Spaltung offenhart sich am deutlichsten durch elektrolytische Leitfähigkeit und die damit verbundene Fähigkeit, unter dem Einflusse eines hinreichend starken elektrischen Zuges sich in die freien Radicale spalten zu lassen, gleichzeitig aber auch, worauf Hittorf zuerst hinwies, in dem leichten chemischen Austausche eines positiven gegen ein anderes positives und eines negativen gegen ein anderes negatives Radical, oder, mit anderen Worten, in der glatten Bildung und gegenseitigen Umsetzung von Salzen; Hittorf drückte dies sehr prägnant durch den einfachen Satz aus: „Elektrolyte sind Salze."

Berzelius nahm, wie schon bemerkt, ferner an, dafs der Grad der Positivität oder Negativität, wenn ich mich so ausdrücken darf, durch die Stärke der elektrischen Ladung hestimmt sei; seit Faraday weifs man im Gegentheil, dafs die elektrische Ladung, die ein einwerthiges Ion oder Radical mit sich führt, ganz unahhängig von der Natur und demgemäfs auch

[1]) E. de Haën, Wied. Ann. 1899, 68, 902 (Rdsch. XIV, 556).

von der Stärke dieses Radicales ist. Das äufserst stark positive Kaliumion ist genau so stark elektrisch geladen wie das sehr schwach positive Silberion, und das gleiche gilt auch für das äufserst stark negative Fluorion und das sehr schwach negative Jodion. Nicht in der Gröfse der Ladung zeigt sich der Grad der Positivität oder Negativität, sondern in der Festigkeit, mit der diese Ladung gebunden wird. Dementsprechend kann, um bei den obigen Beispielen zu bleiben, Jodsilber bereits durch sehr geringe elektromotorische Kräfte in die freien Elemente gespalten werden, während Fluorkalium umgekehrt nur unter dem Einflufs eines sehr starken elektrischen Zuges in die Bestandtheile zerfallen kann.

Der experimentelle Ausdruck der Thatsache, dafs die verschiedensten einwerthigen positiven oder negativen Radicale gleich stark elektrisch geladen sind, ist das Faradaysche elektrolytische Grundgesetz, wonach die gleiche Strommenge aus den verschiedensten Elektrolyten immer chemisch äquivalente Mengen in Freiheit setzt. Da nach allem, was wir darüber wissen, das erwähnte Gesetz mit gröfster Exactheit zutrifft, so kann die Thatsache, dafs die verschiedenartigsten einwerthigen Ionen die gleiche Elektricitätsmenge binden, als sicher verbürgt gelten.

Was die mehrwerthigen Ionen anlangt, so findet man, dafs die zweiwerthigen Elemente oder Radicale genau doppelt so viel, die dreiwerthigen genau dreimal so viel Elektricität binden als die einwerthigen u. s. w.

Diese höchst merkwürdigen Thatsachen lassen sich nun ungemein einfach und anschaulich deuten, wie schon Helmholtz in seiner Faraday-Rede (1881) angedeutet hat. Wenn wir an der stofflichen Natur der Elektricität festhalten, wozu man, wie Helmholtz ebenda betonte, vollkommen berechtigt ist — und ich glaube nicht, dafs sich seitdem hieran etwas geändert hat —, so sind die Ionen eine Art von chemischer Verbindung zwischen Elementen und Radicalen einerseits und der Elektricität andererseits. Wenn nun ferner, wie wir schon sahen, die verschiedensten Elemente oder Radicale immer sich nur mit einer ganz bestimmten Quantität freier Elektricität oder einem Multiplum davon verbinden, so kann man das am einfachsten durch den Satz ausdrücken: für die Verbindungen zwischen gewöhnlicher Materie und der Elektricität gilt genau das gleiche chemische Grundgesetz wie für die Verbindungen der gewöhnlichen chemischen Substanzen unter einander, nämlich das Gesetz der constanten und multiplen Proportionen.

Erinnern wir uns, dafs vor etwa einem Jahrhundert die Entdeckung jenes chemischen Grundgesetzes Anlafs zur Einführung der Atomistik in die exacte Naturwissenschaft gab und dafs bis auf den heutigen Tag dieses Gesetz die sicherste experimentelle Unterlage jeder molecularheoretischen Betrachtung geblieben ist. Ohne die atomistische Naturauffassung ständen wir diesem fundamentalen Naturgesetze völlig rathlos gegenüber, während es uns vom Standpunkte der Atomistik aus geradezu selbstverständlich erscheint.

Genau so liegt die Sache offenbar, wenn es sich um die Auffassung des obigen elektrochemischen Grundgesetzes handelt; denken wir uns die elektrischen Fluida als continuirlich, so bleibt es völlig unerklärlich, warum die verschiedensten Elemente und Radicale immer gerade eine ganz bestimmte Elektricitätsmenge binden oder gerade ein Multiplum davon. Sofort aber wird es zur nothwendigen Consequenz, wenn wir die Elektricität als in einzelne Atome von unveränderlicher Gröfse uns getheilt denken.

Hierdurch gelangen wir also sozusagen zu einer chemischen Theorie der Elektricität, die wir zum Schlufs noch kurz betrachten wollen. Aufser den bekannten chemischen Elementen hätten wir zwei neue anzunehmen, gebildet von den positiven und negativen Elektronen, wie man diese elektrischen Atome bezeichnet; diese Elemente sind chemisch einwerthig, d. h. die Valenz eines einwerthigen Elementes kann durch ein, die eines zweiwerthigen Elementes durch zwei Elektronen gesättigt werden u. s. w. Das Atomgewicht dieser Elektronen kann für die Zwecke der Chemie als verschwindend klein angesehen werden. Forschungen auf ganz anderen Gebieten, die in erster Linie das Studium der Kathodenstrahlen betrafen, und worüber Herr Dr. Kaufmann, ein sehr erfolgreicher Bearbeiter dieses Gebietes, am letzten Mittwoch von dieser Stelle aus berichtet hat, haben es übrigens wahrscheinlich gemacht, dafs das Atomgewicht der negativen Elektronen etwa $^1/_{2000}$ des Atomgewichtes des Wasserstoffs ist. Freilich ist die Frage noch offen, ob es sich hier um eine wirkliche Masse im gewöhnlichen Sinne handelt. Jedenfalls aber ist diese Gröfse in der That bei chemischen Arbeiten verschwindend, insofern als etwaige durch die negativen Elektronen bedingte Gewichtsveränderungen innerhalb der unvermeidlichen Fehler auch der genauesten bisherigen chemischen Analysen liegen. Ob die positiven Elektronen, wie nicht unwahrscheinlich, das gleiche Atomgewicht haben, wissen wir nicht, weil man an diesen die den Kathodenstrahlen entsprechende Erscheinung noch nicht aufgefunden hat. Die Eigenthümlichkeiten, welche diesen beiden Elementen zwischen allen anderen eine ganz entschiedene Ausnahmestellung verleiht, sind die von ihnen ausgehenden, eigenartigen Kraftwirkungen, die von der Newtonschen Attraction der gewöhnlichen Elemente und Verbindungen so vollkommen verschieden sind. Die Behandlung dieser Kräfte bildet eben den physikalischen Theil der Elektricitätslehre, die seit Coulomb und Ampère mit der Erforschung der Gesetze jener Kräfte sich beschäftigt hat. Dasjenige, was für die Chemie inbetracht kommt, nämlich die elektrolytische Leitung, die elektrolytische Zersetzung und die galvanische Stromerzeugung, habe ich in dem ersten Theile meines Vortrages besprochen, und wir haben dabei constatirt, dafs sich diese Erscheinungen in der That aus den elektrischen Grundgesetzen heraus anschaulich deuten lassen.

Wenn man fragt, warum denn diese beiden Elemente von polar entgegengesetztem Charakter eine solche Ausnahmestellung im Vergleich zu allen übrigen einnehmen, so kann man diese Frage allerdings mit gleichem Recht aufwerfen, aber ebenso wenig beantworten wie die: Warum ist das Chlor gerade das Chlor, warum hat das Natrium gerade die Eigenschaften des Natriums u. s. w. Die Eigenschaften der Elemente können wir zur Zeit eben nicht ableiten, wir müssen sie einfach nehmen, wie sie sind. — Uebrigens erinnert das gegenseitige Verhältnifs der positiven und negativen Elektronen ein wenig, aber auch nur ein wenig, an das Verhältnifs zwischen zwei optischen Isomeren.

Die Ionen sind, wie schon bemerkt, als chemische Verbindungen zwischen gewöhnlichen Atomen und Radicalen und den Elektronen aufzufassen, und zwar sind es gesättigte chemische Verbindungen. Wenn wir nämlich etwa im Chlornatrium das Natriumatom durch ein negatives Elektron substituiren, so bekommen wir das negative Chlorion, wenn wir das Chloratom durch das positive Elektron ersetzen, so bekommen wir das positive Natriumion. Man sieht also, dafs die Ionen sich vollständig in das Schema der Substitutionstheorie einordnen, sobald wir die atomistische Auffassung der Elektricität zu Hülfe nehmen. Gleichzeitig wird auch der gewaltige Unterschied zwischen freiem Chlor und dem Chlorion, zwischen freiem Natrium und dem Natriumion offenbar; denn genau so wie das physikalische Verhalten des freien Chlors und des freien Natriums ganz anders ist, als wenn diese Elemente in einer chemischen Verbindung, wie etwa Chlornatrium, vorhanden sind, so wird ihr Verhalten durchgreifend durch die Verbindung mit den elektrischen Elementaratomen, d. h. durch den Uebergang in den Ionenzustand, geändert.

Dafs sich übrigens die Ionen in der That wie gesättigte Verbindungen verhalten, geht unter anderem auch aus folgender Thatsache hervor. Aufser den chemischen Verbindungen, die sich dem Schema der Valenztheorie unterordnen, giebt es auch sogenannte Molekülverbindungen; um hierfür ein Beispiel zu nennen, so vermag das Platinchlorid sechs Ammoniakmoleküle zu addiren. Es ist nun sehr bemerkenswerth, dafs die Ammoniakmoleküle durch Ionen ersetzbar sind, wie die Forschungen von Werner gezeigt haben, und dafs also auch die Ionen in der Art und Weise, Molekülverbindungen zu bilden, sich vollkommen den gewöhnlichen gesättigten Verbindungen an die Seite stellen.

Es liegt nun die Frage nahe, ob sich die Substitution im Chlornatrium nicht noch einen Schritt weiter führen, d. h. ob sich nicht gleichzeitig das Natriumatom und das Chloratom durch ein negatives und ein positives Elektron substituiren läfst; das Resultat dieser Substitution wäre also eine Verbindung aus einem positiven und einem negativen Elektron. Wir hätten so ein elektrisch neutrales, masseloses oder wenigstens so gut wie masseloses Molekül. Ueber diese Verbindung und über die Rolle, die sie vielleicht in chemischen und elektrochemischen Processen spielt, wissen wir noch nichts Bestimmtes. Sollten diese Verbindungen wirklich existiren, und sollte es uns gelingen, ein Reagens darauf zu finden, um mich der chemischen Ausdrucksweise zu bedienen, so würde sich uns vielleicht eine neue Welt von Erscheinungen erschliefsen; die Vermuthung scheint mir jetzt schon unabweisbar, dafs im Verhalten des Lichtäthers, jenes bis heute noch völlig hypothetischen Agens, diese Molekülgattung eine Rolle spielt.

Aufgrund dieser Anschauung können wir uns nun leicht ein klares Bild über das Verhältnifs von dualistischer zu unitarischer Anschauungsweise verschaffen. Die verschiedenen Elemente (bez. Radicale) besitzen zu den positiven und negativen Elektronen verschiedene chemische Affinität; diejenigen Elemente, die zum positiven Elektron eine ausgesprochene Verwandtschaft zeigen, bilden die positive Gruppe von Elementen; entsprechend besitzen die negativen Elemente eine Verwandtschaft zum negativen Elektron. Aufserdem besitzen die verschiedenen Elemente unter einander eine chemische Affinität, die nicht polaren Charakters ist. Dementsprechend können, ohne dafs die Elektronen eine Rolle spielen, zwei Atome eines Elementes eine feste chemische Verbindung eingehen; ich erinnere nur an die Festigkeit, mit der sich zwei Wasserstoffatome oder zwei Stickstoffatome unter einander zu einem Molekül vereinigen. Dasselbe gilt von vielen Verbindungen der Metalloide unter einander, wie Chlorjod, Schwefelphosphor u. s. w. Ebenso vermögen die Metalle unter einander zahlreiche Verbindungen einzugehen, bei denen wir ebenfalls gar keinen Anlafs haben, auf eine Betheiligung von Elektronen zu schliefsen. Der Kohlenstoff insbesondere, der einen Uebergang zwischen den ausgesprochen positiven und den ausgesprochen negativen Elementen bildet, vermag mit beiden Kategorien von Elementen zu reagiren, und da auch hier die Elektronen aus dem Spiele zu bleiben scheinen, so wird die Möglichkeit einer rein unitarischen Auffassungsweise bei den Kohlenstoffverbindungen verständlich.

Sobald aber ein positives und ein negatives Element mit einander reagiren, tritt die Fähigkeit der Ionenspaltung auf, d. h. mit diesem chemischen Processe ist eine Addition oder Aufspaltung eines masselosen, elektrisch neutralen Moleküls verbunden; es scheint mir sehr bemerkenswerth, dafs diese Vorgänge mit einer viel durchgreifenderen Veränderung des gesammten Verhaltens verbunden sind als diejenigen, bei denen eine Mitwirkung der Elektronen nicht stattzufinden scheint; denn während die Verbindungen der Metalle unter einander deutlich metallischen Charakter bewahren und die Verbindungen zwischen Metalloiden ebenfalls deutlich an das Verhalten ihrer Bestandtheile erinnern, entsteht offenbar etwas ganz Neues und Eigenartiges, wenn ein Metall mit einem Metalloide reagirt. Eine Substanz wie Chlornatrium weist gegen ihre Componenten die denkbar gröfsten Verschiedenheiten auf, wie auch bei der Bildung solcher Verbindungen

offenbar ganz besonders mächtige chemische Kräfte mitwirken.

Natürlich scheint es nicht unmöglich, dafs auch bei den nichtpolaren Wechselwirkungen elektrische Kräfte im Hintergrunde sich befinden, wie man ja auch jetzt vielfach hofft, die Newtonsche Attraction, ähnlich wie es mit der Optik gelang, auf elektrische Phänomene zurückführen zu können. Das ist aber doch lediglich Sache der Zukunft; zur Zeit wird man gut daran thun, die Kräfte polarer Natur sorgfältig von den unitarischen zu trennen.

Das hier dargelegte Schema läfst die Möglichkeit vorhersehen, dafs ein Element oder Radical mit einem positiven oder negativen Elektron zu reagiren vermag, ohne dafs gleichzeitig ein anderes Element von damit entgegengesetzt polarem Charakter sich des freigewordenen Elektrons bemächtigt. Wenn dies geschähe, so würde das freie Elektron in Analogie zu den gewöhnlichen chemischen Processen mit einem bestimmten Dissociationsdruck in Freiheit gesetzt werdeu, der sich in der lebendigen Kraft des fortgeschleuderten, freien Elektrons äufsern würde. Vielleicht verdanken die Becquerelstrahlen einem solchen chemischen Processe ihre Entstehung; da man auch hier bisher nur das Auftreten freier negativer Elektronen beobachtet hat, so gewinnt es überhaupt den Anschein, als ob die positiven Elektronen viel schwieriger zu isoliren, d. h. viel fester von den Elementen metallischer Natur gebunden seien als die negativen Elektronen von den Metalloiden. . . .

Gewifs ist der Gedanke fern abzuweisen, dafs man im besonderen in der Helmholtzschen Auffassung einer atomistischen Structur der Elektricität es bereits mit einem fertigen Lehrgebäude zu thun hat; trotzdem habe ich es versucht, diese Theorie, die wir auch kurz als chemische Theorie der Elektricität bezeichnet haben, in ihren Consequenzen darzulegen und vielleicht in einigeu Punkten weiterzubilden; denn es handelt sich hier meiner Ueberzeugung nach um eine Auffassung, die dem Jünger der Naturwissenschaft das bietet, was so recht sein tägliches Brot ist, nämlich neue Probleme und neue Anregung zum Weiterarbeiten.

W. Spring: Einige Experimente über die Durchgängigkeit des Thones. (Annales de la Société géologique de Belgique. 1901, t. XXVIII, p. 117—127.)

Man findet oft sandige und kreidige Erdschichten fast vollkommen mit reinem, organismenfreiem Wasser getränkt, wie solches nur durch gute Filtration hergestellt werden kaun. Weun man auch allgemein der Ansicht ist, dafs dieses reine Wasser von der Oberfläche herkommt, so ist es oft schwer, den Weg anzugeben. auf dem dasselbe in die Tiefe gedrungen ist; uamentlich ist dies der Fall, wenu die Sandschicht unter thouigen Schichten lagert, da bekanntlich der Thon für Wasser undurchgängig ist. Man hat daher zur Erklärung des Wassergehaltes der sandigen Schichten unter Thonlagern die verschiedensten Hypothesen herangezogen. Herr Spring hat zu dieser Frage einige Experimente ausgeführt, deren Ergebnisse nachstehend kurz mitgetheilt werden sollen.

Er benutzte einen möglichst einfachen Thon, die sehr wenig Sand enthaltende, graue, plastische Erde von Ardenne. Vollkommen getrocknet hatte sie eine Dicbte von 2,62, während sie mit Wasser (etwa 17 %) durchknetet nur eine Dichte von 2,05 besafs. Die Rechnung zeigt, dafs diese Volumzunahme fast proportional ist dem Volumeu des aufgenommenen Wassers. Denn 100 g feuchter Thon nehmeu ein Volumen von 100/2,05 = 48,78 cm³ ein, während 83 g trockener Thon + 17 g Wasser zusammen 83/2,62 + 17/1 = 48,87 cm³ einnehmen; d. h. beim Anfeuchten des Thones durch Wasser erreicht die Coutraction uicht zwei pro 1000 des Gesammtvolumens. Von dieser geringen Zusammenziehuug abgesehen, kann man daher sageu, dafs der feuchte Thon um das ganze Volumen des aufgenommenen Wassers sich aufgebläht hat.

Mau kann sich nun die Frage vorlegeu, ob das Aufblähen des Thones nicht auch cbenso eine Bedingung wie eine Folge der Wasseraufnahme ist, d. h. ob ein Thon, der mechanisch verbindert ist, anzuschwellen, noch für Wasser durchgängig ist. Zu diesem Zwecke wurden zwei poröse, irdene Gefäfse, wie sie für elektrische Elemeute verwendet werden, mit bei 150° getrockuetem, dann gepulvertem und gesiebtem Thon sehr sorgfältig und fest angefüllt. Ein Gefäfs wurde durch Metalldeckel fest verschlossen, so dafs der Thon sicb in keiner Weise ausdehuen konnte; während das andere in dem Deckel eine weite, offene Röhre hatte, in welche hinein der Thon sich ausdehnen konnte. Beide Gefäfse wurden in einen Wasserbehälter gelegt; in dem offenen konnte man schon nach eiuigen Stunden den Thon aufsteigen sehen. Erst nach dem siebenten Tage hörte das Steigen auf; die Gefäfse wurden dann aus dem Wasser genommen, getrocknet und geöffnet. Der Tbon des ersteu Gefäfses bildete eiue compacte Masse, welche nur schwierig von einem Eiseustab sicb durchstofsen liefs, während der Thon des zweiten eine weiche Masse gewordeu war, in die man leicht den Finger einsenken konnte. Bei 150° getrocknet gab der erste 3,37 % Wasser, der zweite 12,09, oder etwa viermal so siel Wasser.

Dafs der Thon des ersten Gefäfses nicht ganz trocken geblieben, rührt eiumal her von der geringen Zusammenziehung um etwa zwei pro Tausend bei der Wasseraufnahme des trockenen Thones, sodanu vou den leeren Räumen zwiscben den Pulvertheilchen.

Der Hauptversuch wurde noch in der Weise wiederholt, dafs kleine Thoncylinder, die aus Pulver durch einen Druck von 7000 bis 8000 Atm. hergestellt waren, iu für Wasser durchgängige Arterienstücke gebunden wurden und ein Cylinder an der Ausdehuung gehindert, der zweite frei war; beide blieben zwei Wochen im Wasser. Nach Beendigung des Versuches gab der freie Cylinder einen Wassergehalt von 15,65 %, der gehemmte 2,67 % Wasser. Aus dieser geringeren Wasseraufnahme darf geschlossen werden, dafs, wenu man alle Schwierigkeiteu des Versuches überwinden könnte, der Thou ganz trocken bleiben würde.

Der Versuch wurde nun umgekehrt; Thon, der 33,66 % Wasser euthielt, wurde iu einer durchlässigen Hülle comprimirt und hatte nach drei Tagen unter dem Drucke von 3 kg pro cm² sein Volumen merklich verringert; er war bedeutend bärter geworden, aber er war noch feucht und enthielt 26,82 % Wasser. Der Versuch wurde mit mehreren immer wasserreicheren Thonen (bis etwa 70 %) wiederholt und stets wurde schliefslich der gleiche Grad der Härte uud Feuchtigkeit (27 %) erreicht. Als sodann stärkere Drucke angewendet wurden, behielt der Thon nur 23 % Wasser; uoch weitere Drucksteigerung auf 9 kg pro cm² zertrümmerte das Gefäfs.

Aehnliche Versuche hat Herr Spring sodann mit Gelatine, Stärke und Lehm angestellt uud gelangte zu analogen, wenn auch numerisch verschiedenen Resultaten. Waren die Masseu an ihrer Ausdehnuug gehindert, so uahmen sie verhältnifsmäfsig weuiger Wasser auf als bei unbeschränkter Volumeuzunahme. So absorbirte freie Gelatine ibr 11,2faches Gewicht an Wasser, ein-

geschlossene das 1,83fache Gewicht; freie Stärke 44,63%, eingeschlossene 38.7%; freier Lehm 51,80% und eingeschlossener 24,56%.

„Die beschriebenen Versuche beweisen, dafs, wenn das Eindringen des Wassers in einen Stoff als nothwendige Folge eine Ausdehnung hat, dieses Eindringen aufgehalten wird, wenn die Volumvermehrung nicht stattfinden kann. Im besonderen wird ein thoniger Boden sich mit Wasser nur dann imprägniren können, wenn er in seiner Ausdehnungsbewegung nicht gehindert ist. Der Thon in dem Boden ist um so mehr eingepresst, je dickere Schichten er über sich hat, er wird daher für Wasser nur bis zu einer beschränkten Tiefe durchgängig sein, die durch den Umstand bestimmt wird, dafs die Arbeit des Eindringens des Wassers im Gleichgewicht sein mufs mit der Arbeit des Hebens der Masse." Herr Spring stellt noch eine numerische Schätzung an, welche ergiebt, dafs Thonschichten von mehr als 1 m Dicke für Wasser undurchgängig sind.

Karl Glaessner: Beitrag zur Kenntnifs der Magenbewegungen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1901, Bd. LXXXVI, S. 291—308.)

Trotz der zahlreichen Beobachtungen und Experimente über die Bewegungen des Magens waren über die reflectorischen Magenbewegungen unsere Kenntnisse noch sehr mangelhafte; man hatte sich vorzugsweise mit den spontanen und den durch directe Reizung hervorgerufenen beschäftigt und besonders die Nervenbahnen und Nervencentren, welche auf die motorische Thätigkeit des Magens von Einfluss sind, zu ermitteln gesucht. Herr Glaessner hat auf Anregung des Herrn Ewald die reflectorischen Bewegungen studirt und beschränkte sich zunächst auf die Ermittelung der Erscheinungen bei Fröschen.

Nach mehrtägigem Hungern wurden die Thiere durch Curare gelähmt und derart präparirt, dafs in den Mageneingang eine Canüle gebunden wurde, welche einerseits eine Verbindung mit einer Mareyschen Trommel zur Aufzeichnung der Volumenänderungen des Magens besafs, andererseits die Einführung von beliebigen Lösungen und durch einen dritten Zweig den Abfluss des Inhaltes gestattete; das Pförtnerende des Magens war abgebunden. Der Magen wurde ausgespült und mit physiologischer Kochsalzlösung mäfsig gefüllt; er konnte so beliebig an seiner äufseren oder inneren Fläche chemisch oder thermisch direct gereizt, oder vom Rachen oder vom Darme aus durch elektrische oder chemische Reize zu reflectorischen Bewegungen veranlafst werden.

Zunächst wurden chemische Reize auf die innere (Schleimhaut-) Fläche des Magens applicirt; hier hatten Salzsäure, Milchsäure, Kochsalz- und Traubenzuckerlösung, Nicotin und Atropin, welche die Nerven so stark reizen, keinen Effect; hingegen gelangten Morphin, Alkohol und Chloralhydrat prompt zur Wirkung. Application derselben chemischen Reize auf die äufsere Magenwand brachte total andere Effecte hervor. Salzlösungen und Säuren veranlafsten hier starke Contractionen, während Morphin und Chloralhydrat von aufsen unwirksam blieben; ferner waren Nicotin und Physostygmin, die innen keine Wirkung hervorgerufen, aufsen Contraction erregend. Nur Alkohol war sowohl von aufsen wie von innen wirksam.

Thermische Reize, sowohl Abkühlung wie Erwärmung, wirkten, in Uebereinstimmung mit Befunden Anderer, auf die Magenbewegungen anregend.

Die reflectorische Reizung des Magens wurde zunächst von der Rachenschleimhaut aus durch Anwendung von chemischen Reizen (Alkohol, Essigsäure, Salpetersäure) geprüft; es trat regelmäfsig Contraction des Magens auf. Vom Darm aus wurde die reflectorische Erregung sowohl elektrisch als chemisch untersucht. Elektrische Reizung des Darms auf die äufsere Oberfläche, die Serosa, applicirt, hatte stets Contraction des Magens zur Folge, ohne dafs es sich hier, wie ein directer Kontrollversuch lehrte, um eine Fortleitung des elektrischen Stromes zum Magen handeln konnte. Elektrische Reizung der Schleimhaut des Darms blieb hingegen ohne Wirkung. Chemische Reize (Säuren und Alkohol) riefen an der Serosa zuerst eine locale Contraction der gereizten Darmpartie und dann eine reflectorische Zusammenziehung des Magens hervor. Auf der Innenseite, der Schleimhaut des Darms haben dieselben Substanzen niemals Magencontractionen hervorgerufen.

Robert Pilger: Beitrag zur Flora von Mattogrosso. Botanischer Bericht über die Expedition von Dr. Hermann Meyer nach Centralbrasilien 1899. (Botanische Jahrbücher 1901, Bd. 30, S. 127—238.)

Herr Pilger hat als Botaniker an der zweiten Expedition theilgenommen, die Herr H. Meyer im Jahre 1899 zur Erforschung der Indianerstämme im Quellgebiete des Xingú unternahm. Eine reiche Ausbeute von Pflanzen hat Verf. von dieser Reise heimgebracht. Die Phanerogamen bearbeitete er selbst im Berliner botanischen Museum; die Kryptogamen wurden einigen Specialforschern überwiesen, von denen Herr Hennings die Pilze in der „Hedwigia" (1900) veröffentlicht hat. In der vorliegenden Arbeit giebt Herr Pilger eine systematische Aufzählung der gesammelten Phanerogamenarten. Es befindet sich darunter eine grofse Anzahl neuer Species, denen Verf. die vollständige lateinische Diagnose beigegeben hat. Von gröfserem allgemeinen Interesse ist der zweite Theil der Abhandlung, der in lebendiger Darstellung ein anschauliches Bild giebt von der Vegetation des durchreisten Gebietes, unter Berücksichtigung des Klimas und der Bodenbeschaffenheit desselben. Das hauptsächliche Interesse wendet sich dabei der Beschreibung des Campgebietes nördlich vom Paranatinga im Quellgebiete des Xingú zu. Aus dieser Schilderung möge hier die Einleitung wiedergegeben werden.

„Von den niedrigen Bergzügen, die das breite Thal des Rio Cuyabá in seinem Oberlauf begleiten, ging die Expedition hinüber zum Thal des Paranatinga, und dann nordwärts — also über die Wasserscheide, die das Stromgebiet des Amazonas und La Plata trennt. Keine gröfsere Erhebung bezeichnet diese Grenze, auf den flachen Plateaus schreibt eine geringe Niveaudifferenz einem Bächlein seine Route zu einem der beiden Stromgebiete vor. Das Campgebiet im Quellgebiete des Xingú nördlich vom Paranatinga, das sich an das centralbrasilianische Plateau von Goyaz anschliefst, ist ein weit ausgedehntes Hügelland; ein flaches Plateau erhebt sich nach dem anderen, dazwischen breite flache Einsenkungen — eine Landschaft von völliger Monotonie; einzelne Hügel oder Gruppen von Hügeln, die sich auch nur wenig aus der umgebenden Landschaft erheben, sind weithin sichtbar, auch sie ähneln einander und zeigen wenig charakteristische Formen, abgeflachte Kuppen und sanft abfallende Senkungen nach allen Seiten. Breite Terrassen im Campgebiet täuschen aus der Ferne den Eindruck einer höheren Serra vor; ist aber die oft ziemlich steile Terrasse erklommen worden, so sieht man wiederum oben einen flachen Camprücken sich dehnen in gleicher Monotonie. Einförmig wie die Contouren dieser Landschaft ist ihre Vegetation, der Campo. Niedrige, krüpplige Bäume, einzelne Palmen sind zerstreut, seltener treten sie dichter zusammen zu einem Serrado, einem Busch von niedrigen, unförmigen Bäumchen. Eine mehr oder weniger gedrängte Vegetation von dichten, starren Grasrasen und von Trockenheit liebenden, filzigen oder klebrigen Stauden bedeckt den Boden. Einen kräftigen Farbenton bringt in das gleichmäfsige Graugrün dieser Landschaft die Vegetation, die dem Lauf der Bäche folgt. In allen Einsenkungen zwischen Camphügeln entspringen in Sumpfstellen Bächlein, oft zur Trockenzeit fast völlig austrocknend, die zahllos zusammenrinnend sich zu den

Quellflüssen der gewaltigen Tributäre des Amazonenstroms vereinigen. Ihnen allen folgt von ihrem Entstehen ein dichter, schmaler Waldstreifen mit dunkelgrünem Laub, aus dem sich die Kronen der Buriti-Palmen erheben. Diese dunkelgrünen Waldstreifen oder Waldflecke sieht man zahlreich sich vom graugrünen Camp abheben, wenn man von einem etwas erhöhten Hügel über die wellenförmig sich dehnende Landschaft hinblickt, aus der sich hier und da einzeln oder in Gruppen niedere, abgeflachte Hügel erheben. Sind die Flüfschen erst etwas wasserreicher, so folgt ihnen ein sich stets verbreiternder Uferwald von hohen, reichbelaubten Bäumen." F. M.

Literarisches.

J. J. Thomson: Die Entladung der Elektricität durch Gase. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. Paul Ewers. Ergänzt und mit einem Vorwort versehen von Dr. Hermann Ebert. VIII u. 144 S. (Leipzig 1900, Verlag von Johann Ambrosius Barth.)

Das vorliegende Buch darf willkommen geheifsen werden als die erste zusammenfassende Darstellung der neueren Untersuchungen über Gasentladungen und verwandte Erscheinungen, ein Gebiet, das durch Herrn J. J. Thomson selbst in mannigfacher Weise gefördert worden ist. Nach einer kurzen Einleitung über die Beziehungen zwischen Materie und Elektricität weist der Verf. zunächst auf die auffallende Thatsache hin, dafs es unmöglich ist, einem Gase in seinem normalen Zustande elektrische Ladung mitzutheilen. Daran schliefst sich eine Zusammenstellung älterer und neuerer Untersuchungen über die Elektrisirung eines Gases auf chemischem und elektrolytischem Wege, wobei insbesondere die Arbeiten Townsends über die Bildung einer Wolke in einem elektrisierten Gase und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Ladung eines einzelnen Tropfens berücksichtigt werden. Der folgende Abschnitt behandelt die sog. „Wasserfall"-Elektricität. Den Schlufs des ersten Theiles bildet die Elektrisirung eines Gases durch Röntgen- und Uranstrahlen. Da die englische Ausgabe im August 1897 abgeschlossen ist, so ist manches, was der Verf. gerade an dieser Stelle ausführt, durch spätere Arbeiten überholt worden. Ein Unterschied zwischen der Wirkung der Röntgenstrahlen und der Strahlen von ultraviolettem Licht auf die Leitfähigkeit von Gasen, wie ihn der Verf. auf S. 20 macht, besteht nach neueren Untersuchungen, wie denen von C. T. R. Wilson und Lenard, nicht. Von der Wirkung radioactiver Stoffe auf die Gasentladungen, die sich unmittelbar an die der Uranstrahlen anschliefsen müfsten, ist überhaupt noch nichts in dem Buch erwähnt.

Der zweite Theil behandelt photoelektrische Erscheinungen. Zunächst beschäftigt er sich mit der Einwirkung ultravioletten Lichtes auf die Gasentladungen, wobei insbesondere die zahlreichen Untersuchungen von Elster und Geitel eingehende Berücksichtigung finden. Auch hier sind manche Angaben aufgrund späterer Arbeiten zu berichtigen. So ist auf S. 51 die ältere Ansicht Lenards über die Wirkung ultravioletten Lichtes auf den Dampfstrahl beibehalten worden, obwohl Lenard selbst, wie Ref. an anderer Stelle dieser Zeitschrift ausgeführt hat (s. o. S. 621), seine anfänglich aufgestellte Hypothese hat fallen lassen aufgrund derjenigen Arbeit, die der Herausgeber S. 50, Anm. 2 — wenn auch ungenau — citirt. An des Verf. Untersuchungen über die Elektrisirung in der Nähe einer Bogenentladung schliefsen sich weiter an die Kapitel über die Elektricitätsleitung durch heifse Gase und Flammen, über die Frage der Continuität oder Discontinuität der elektrischen Entladung durch ein Gas bei geringem Druck und über Elektrolyse in Gasen.

Der dritte Theil des Werkes beschäftigt sich mit den verschiedenartigen Wirkungen der Kathodenstrahlen. Im Anschlufs an eine Zusammenstellung experimenteller Untersuchungen auf diesem Gebiete bespricht der Verf. die über die Natur der Katbodenstrahlen aufgestellten Theorien, die „Aether"-Theorie von Goldstein und die „Korpuskular"-Theorie von Crookes und Puluj. Unter Beziehung auf letztere berechnet er die Masse und Ladung eines einzelnen Korpuskels. Den Schlufs des Buches in seiner deutschen Ausgabe bildet ein Aufsatz, den J. J. Thomson im Mai 1900 in der „Nature" veröffentlicht hat, und der interessante Folgerungen aus der Korpuskulartheorie zieht (vgl. Rdsch. XV, 343).

Der Herausgeber der deutschen Uebersetzung hat es sich, nach seinen eigenen Worten, angelegen sein lassen, die englische Darstellung, wo es nötbig, zu ändern und zu erweitern, sowie Citate fleifsig nachzutragen. Letzteres ist in so reichem Mafse gescheben, dafs das Buch an manchen Stellen mit Literaturangaben geradezu überladen ist, so im Anfange des zweiten Theiles. Das Werk hätte vielleicht mehr gewonnen, wenn der Herr Herausgeber sich in der Quantität seiner Citate gröfsere Beschränkung auferlegt, auf die Genauigkeit seiner Angaben aber mehr Sorgfalt verwandt und die von ihm citirten Arbeiten auch überall im Text berücksichtigt hätte. Bei periodisch erscheinenden Zeitschriften findet sich des öfteren nur Seitenzahl und Jahr, aber nicht die Nummer des betr. Bandes; so fehlt S. 50, Anm. 2 (s. o.) bei der zweiten Angabe der Band (Drude Ann. 1), aufserdem ist diese Arbeit von Lenard allein und nicht von ihm und Wolf. Zu Anfang des Buches, S. 4, Anm. 3 und S. 5, Anm. 1 lesen wir die Citate „Pogg. Ann. p. 422" und „Pogg. Ann. p. 426", wobei es der Findigkeit des Lesers überlassen bleibt, unter den mehr als hundert Bänden den richtigen berauszufinden. In der S. 8 angegebenen Formel ist ein störender Druckfehler enthalten; es mufs im Nenner nicht a, sondern g (Constante der Erdbeschleunigung) heifsen.

Trotz dieser kleinen Mängel, die zum Theil ja nicht dem Verf. zur Last fallen, wird das Buch zur Einführung in das behandelte Gebiet und als Nachschlagewerk gute Dienste thun. W. Lemme.

E. Fraas: Die Triaszeit in Schwaben. Ein Blick in die Urgeschichte an der Hand von R. Blezingers geologischer Pyramide. 40 S. (Ravensburg 1901, Otto Maier.)

Innerhalb des schwäbischen Unterlandes, dem Hauptverbreitungsgebiet triassischer Ablagerungen in Württemberg, ist die Gegend um Crailsheim ein Gebiet, das besonders die Entwickelung der mittleren und oberen Trias in schönster Entfaltung zeigt. Auf der Wilhelmshöhe unweit der Stadt, der Besitzung des Hofrathes Blezinger, hat dieser um Schwabens Geologie hochverdiente Mann in einer $3^1/_2$ m hohen Pyramide die Schichtenfolge der Muschelkalkschichten und Keuperschichten des Crailsheimer Oberamtsbezirkes vor Augen geführt. Den Lagerungsverhältnissen gemäfs, sind die verschiedenen Gesteinsarten und ihre hauptsächlichsten Versteinerungen reihenweise ihrer natürlichen Aufeinanderfolge nach über einander aufgebaut. Herr Fraas bietet in obigem Schriftchen den zahlreichen Freunden der Geologie, welche gerade in Württemberg seit jeher so viele Anhänger gefunden hat, gleichsam einen Commentar zu der stummen und doch so beredten Sprache der Versteinerungen an dieser Pyramide. Ueber die Schichtenfolge der Crailsheimer Trias und ihres Untergrundes sei kurz das Folgende aus den Ausführungen des Verf. bemerkt:

Ein bei Ingelfingen bis zu 815 m niedergebrachtes Bohrloch ergab, dafs etwa 900 m tief das Urgebirge liegt; ihm folgen etwa 320 m Rothliegendes und 412 m Buntsandstein, der schon die unterste Abtheilung der Trias bildet. Ueber ihm lagern etwa 70 m Unterer Muschelkalk und gegen 60 m Mittlerer Muschelkalk, ein durch seinen Reichthum an Gips, Anhydrit und Steinsalz für

Schwaben besonders bedeutungsvoller Horizont. Mit dem nun folgenden Hauptmuschelkalk (etwa 80 m mächtig) beginnt die Formationsreihe der geologischen Pyramide. Den Uebergang vom Muschelkalk zum Keuper bildet das Muschelkalk-Bonebed, nur 2 bis 3 cm mächtige Bänkchen inmitten der sogen. Vitriolschiefer, und der Trigonodusdolomit. Der Keuper beginnt mit den Schichten der Lettenkohle, bestehend aus Sandsteinen mit kohligen Zwischenschichten und einem die Grenze gegen den eigentlichen Keuper bildenden Gipshorizont. Die unterste Stufe des Keupers bilden 70 bis 80 mächtige bunte Gipsmergel, ihm folgt der Schilfsandstein, der sogen. Berggips und der Stubensandstein, dessen Gestein den Abschlufs der Pyramide bildet. Dieser seinerseits wird noch von dem Zanclodonmergel überlagert, der den Abschlufs der Keuperschichten gegen das Rhät bildet. Die Mächtigkeit dieser Keuperablagerungen beträgt insgesammt etwa 150 m.

An der Hand der zahlreichen Versteinerungen und des Gesteinsmaterials der gesammten Schichten schildert Verf. die einzelnen auf einander folgenden Horizonte und entrollt ein interessantes Bild der zu jener Zeit existirenden Lebewesen und der ihr Dasein sowie ihr Aussterben bedingenden Verhältnisse. A. Klautzsch.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. Aufgrund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von E. Gaupp. 3. Abth., 1. Hälfte. (Braunschweig 1901, Friedr. Vieweg u. Sohn.)

Die nunmehr vorliegende erste Hälfte der dritten, abschliefsenden Abtheilung dieses mit aufserordentlicher Gründlichkeit durchgearbeiteten Werkes (vgl. Rdsch. XII, 782; XIII, 154; XIV, 537) behandelt die Eingeweide des Frosches. Je weiter das Werk vorschreitet, desto mehr gewinnt man den Eindruck, dafs es sich hier kaum noch um eine Neubearbeitung, sondern vielmehr um eine durchaus selbständige Arbeit handelt. Nicht nur ist der Umfang auch dieser Lieferung ein ganz erheblich gröfserer, sondern auch hier ist, wie in den früheren Abtheilungen, der Inhalt ein wesentlich vielseitigerer geworden. Durch eingehende Berücksichtigung der Entwickelungsgeschichte, der Histologie und vergleichenden Anatomie ist die Behandlung vertieft worden, und das Verständnifs des morphologischen Befundes wird durch das Eingehen auf physiologische und biologische Gesichtspunkte wesentlich gefördert. In dieser Beziehung sei hier nur auf die Erörterung der respiratorischen Bedeutung der Mundschleimhaut, der Bewegungen der Zunge, des Athmungsmechanismus, der functionellen Bedeutung der Leber, der Nebennieren und der Thymusdrüsen, der Geschlechtsverhältnisse, der Vorgänge bei der Begattung u. dgl. m. hingewiesen. Vielfach kommt Verf. dabei auch in diesem Abschnitte in die Lage, auf noch vorhandene Lücken in der derzeitigen Kenntnifs der einschlägigen Verhältnisse hinzuweisen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnifs ist auch dieser Abtheilung beigefügt. Die zweite Hälfte, mit welcher das ganze Werk seinen Abschlufs finden soll, wird das Integument und die Sinnesorgane behandeln. R. v. Hanstein.

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Dr. Felix B. Ahrens. VI. Bd., 1. Heft: Chemisches auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900, von Dr. Gust. Keppeler. S. 1—38. (Stuttgart, Ferd. Enke.)

Wie nicht anders zu erwarten war, sind zahlreiche Berichte über die Pariser Ausstellung 1900 veröffentlicht worden, deren jeder den Gegenstand von seinem Standpunkte aus beleuchtete. So haben die chemischen und chemisch-technischen Zeitschriften denn auch nicht gezögert, ihren Lesern solche Berichte über den chemischen Theil der Ausstellung zu bieten. Aber wer auch dergleichen schon gelesen, wird doch das von Herrn Keppeler verfafste Heftchen mit Vergnügen durchblättern. Es ist frisch und anregend und zugleich mit unverkennbarer Sachkenntnifs geschrieben. Es schildert uns zunächst die retrospective Ausstellung, in welcher Gedenkstücke aus der klassischen Periode unserer Wissenschaft zusammengehracht waren. Da sah man nehen der Wage Lavoisiers und einem von ihm selbst zusammengestellten Apparat zur Synthese des Wassers Apparate und Präparate von Gay-Lussac, Thenard, Chevreul, Deville; ferner den Gewichtssatz, mit welchem Stas seine herühmten Atomgewichtsbestimmungen ausführte, Dumas' Dampfdichteapparat u. s. w. bis in die neueste Zeit zu Moissans Carhiden und seinem Apparate zur Erzeugung des freien Fluors. — Im Anschlusse hieran wird die von der Deutschen chemischen Gesellschaft veranstaltete historische Ausstellung hesprochen. Hier war der Antheil deutscher Forschung an der Entwickelung der Chemie nur durch Präparate mit entsprechenden Aufschriften zum Ausdrucke gebracht. Ein ausführlicher, von H. Wichelhaus verfafster Katalog gab über den speciellen Inhalt dieser aus 222 Nummern bestehenden Sammlung genaue Auskunft.

Die Besprechung der industriellen Ausstellung beginnt Verf. mit den Heizstoffen. Hier ist die Verkokung der Steinkohlen mit Gewinnung der Nebenproducte, bei welcher die Semet-Solvayschen und die Otto-Hoffmannschen Oefen mit einander wetteifern, hesonders eingehend behandelt. Es folgt dann die anorganische Grofsindustrie. Der Kampf zwischen dem Leblanc- und dem Ammoniak-Sodaprocefs wird hesonders auf englischem Boden noch mit äufserster Anstrengung von heiden Parteien geführt; aber die Einführung des Contactverfahrens in die Schwefelsäureindustrie, welches ehen die ersten erfolgreichen Anstrengungen macht, dem altehrwürdigen Bleikammerprocefs die Alleinherrschaft zu bestreiten, steht unhedingt im Vordergrunde des technischen Interesses. — Von modernen Industriezweigen sind ferner eingehender hehandelt: die Industrie der verflüssigten und comprimirten Gase sowie die Industrie der seltenen Erden, welche durch die Erfiudung des Auerlichtes hervorgerufen wurde. Vom Phosphor erfahren wir, dafs der Versuch, ihn im elektrischen Ofen darzustellen, in Frankreich wieder aufgegeben ist, während die Fabrik Griesheim-Electron daran festhält. — Verf. wendet sich nun den organischen Industrien zu und bespricht eingehender den synthetischen Indigo und die neueren schwefelhaltigen Baumwollfarhen — Vidalfarben —, zu denen u. a. auch die Kakifarhen gehören. Den Schlufs hildet die Elektrochemie und das Acetylen.

In seinem Schlufsworte hebt Verf. noch einmal den glänzenden Erfolg der deutschen Ausstellung hervor; „der Ahstand jedoch, mit dem die deutsche chemische Ausstellung die der anderen Länder überragte, darf nicht identificirt werden mit dem Vorsprung, den die Industrie selhst vor denen fremder Nationen etwa hätte“. Dieses Warnungswort mufs dem Verf. zu unzweifelhaftem Verdienste angerechnet werden. R. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 9: Botanik.

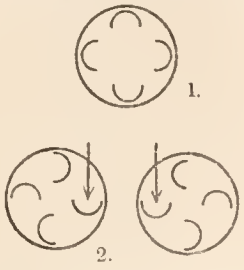
Erste Sitzung, Montag, den 23. Septemher, 3¼ Uhr nachmittags. Vorsitzender Herr Professor Schwendener (Berlin). 1. Herr Marfson (Berlin) verliest einen kurzen Bericht über den angekündigten, aher wegen Nichterscheinens des Herrn Engler (Berlin) nicht gehaltenen Vortrags: „Ueber die neueren Fortschritte der Pflanzengeographie.“ In demselben wird ein Ueberhlick über die pflanzengeographischen Forschungen der heiden

letzten Jahre gegeben und zugleich werden allgemeinere Fragen, z. B. der Einfluss des Windes auf die Entstehung der Vegetationsformationen, die monotopische und polytopische Entstehung der Varietäten und Arten u. s. w. berührt. Besonders eingegangen wird auf die pflanzengeographische Erforschung Afrikas und auf die Thätigkeit der skandinavischen Forscher, denen durch Opferwilligkeit wohlhabender Landsleute vielfache Forderung zutheil wird. Der Vortrag schliefst mit den Worten: „Hier bei uns ist es immer der Staat, von dem man alle Hülfe erwartet; wir müssen uns freuen, dafs die deutsche Staatsregierung in den letzten Jahren bedeutende Mittel für die Tiefsee- und Südpolar-Expedition hergegeben hat, welche gewifs auch einige Resultate für die Pflanzengeographie ergehen werden; aber wir wollen auch nicht vergessen, dafs die pflanzengeographische Erforschung der Landgebiete ebenfalls noch eine Fülle von Aufgaben bietet, deren Lösung durch kleinere Expeditionen pflanzenkundiger Botaniker bewirkt werden kann." — 2. Herr H. Hallier (Hamburg) spricht über einen „Entwurf zu einem Stammbaum der Blüthenpflanzen". Redner sieht die Polycarpicae oder Ranales als die ursprünglichste Gruppe der Dikotylen an. Ihre Blüthen kommen infolge der oft in unbeschränkter Zahl vorhandenen, unter sich freien und spiralig an gestreckter Blüthenaxe angeordneten Blüthentheile der Urblüthe und der Cycadeenblüthe am nächsten. Auf eine verhältnifsmäfsig niedrige Organisationsstufe weisen auch hin die spärliche, kräftige Verzweigung, die einfache Form und lederige Beschaffenheit der Laubblätter, die einfachen Blüthenstände, die grofsen, fleischigen Blumenblätter, die wenig gegliederten Staubblätter, die unförmigen Früchte und Samen, die manche Polycarpicae auszeichnen. Von den Polycarpicae sucht Herr Hallier die übrigen Dikotylen und auch die Monokotylen abzuleiten. Die Casuarineen sieht er nicht als einfache, zurückgebliebene Typen an, soudern als weit vorgeschrittene Reductionsformen, die nebst den verwandten Hamamelideen und Betulaceen in der Nähe der Trochodendreen und Magnoliaceen anzuschliefsen sind. In der Nähe der Saxifragaceen und Rosaceen gliedert er die Umbelliferen, Celastrales, Thymelaeaceen u. s. w. sowie besonders die Tubifloren an. Die Sarraceniales und die Centrospermae mit den sich anschliefsenden Crassulaceen, Plumbaginaceen u. s. w. führt er in die Nähe der Ceratophylleen und Nymphaeaceen zurück, u. s. w. An die Ranunculaceen und Ceratophylleen reiht er die polykarpischen Monokotylen, zumal die in der Blüthe den Ranunkeln ähnlichen Alismaceen, sowie die Butomeen, Potamogetoneen u. s. w.; aus den polykarpischen Monokotylen haben sich durch Verwachsung der Fruchtblätter und Reduction der Staubblätter die synkarpischen Monokotylen entwickelt. Näheres ist in einer vom Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg 1901 herausgegebenen Abhandlung enthalten.

Zweite Sitzung, Dienstag, den 24. September, vormittags 11 Uhr. Vorsitzender Professor Zacharias (Hamburg). Herr Reinke (Kiel) berichtet in seinem Vortrage: „Ueber kernlose Zellen" über Untersuchungen, die Herr Hiuze im botanischen Institut zu Kiel an der durch die Gröfse ihrer Zellen (45 μ) ausgezeichneten Beggiatoa mirabilis ausgeführt hat, und berührt damit eines der actuellsten Probleme der zeitgenössischen Biologie, die Frage, ob es kernlose Zellen giebt. Die Zelle ist von einer zarten Membran umgeben, die aus einem Pectinstoff oder einer chitinähnlichen Verbindung besteht. Innerhalb der Membran findet sich ein sehr feinkörniges Protoplasma mit grofsen zellsafterfüllten Vacuolen. Im Wandbeleg und in den Plasmasepten finden sich Schwefelkörner, die als Arbeitsstoff der Zelle, bezüglich als Reservestoff anzusehen sind und bei der Athmung der Zelle in einem schwefelwasserstofffreien Raume verschwinden. Weder im lebenden Zustande der Zelle noch an fixirtem Material ist eine Spur eines Zellkernes oder eines Unterschiedes zwischen peripherem und centralem Protoplasma vorhanden, wie es nach Bütschli bei kleinzelligeren Beggiatoen der Fall sein soll. Durch Jodfärbung werden Klümpchen eines Kohlenhydrats sichtbar, das sich vom Glycogen und von der Stärke unterscheidet und als Amylin bezeichnet wurde. Durch Hämatoxylnfärbung werden andere Körner gefärbt, die zweifellos den rothen Körnern Bütschlis entsprechen und als Chromatinklümpchen bezeichnet werden. Die verschiedene Gröfse und der Mangel jeglicher besonderen Structur spricht aber dagegen, sie als Kerne anzusehen. Herr Reinke hält also die Zellen der Beggiatoa mirabilis für kernlos; aber der wichtige Kernbestandtheil Chromatin ist durch das ganze Protoplasma verbreitet. Die Vererbungserscheinungen vollziehen sich bei der Fortpflanzung der Beggiatoazellen mit derselben Sicherheit wie im Ei der Metazoen oder Blüthenpflanzen. Daraus den Schlufs zu ziehen, das Chromatin sei der ausschliefsliche Träger der Erblichkeit, scheint Herrn Reinke in dem einen Falle so wenig gerechtfertigt wie in dem anderen. — Herr Professor Noll (Bonn) referirt über Beobachtungen des Herrn Oberförsters a. D. Marcellus Melsheimer in Linz a. Rh., betreffend „Vergrünungserscheinungen an Blüthen von Vitis vinifera". Die Kronblätter haben sich nicht unten von der Scheibe gelöst, sondern oben von einander getrennt; die Staubgefäfse sind in grüne Blättchen verwandelt; aus der mit grünen Blättchen umgebenen Narbe wächst ein kurzer, verzweigter Sprofs hervor, der mit blattartigen Schuppen, die runde Knäuel bilden, besetzt ist. Die Erscheinung wurde zuerst 1875 an einem Rebstocke zu Linzhausen beobachtet, und zwar hatte der Stock einzelne Aeste, die nur gesunde, andere, die nur monströse Trauben trugen; das Laub an den Trieben mit monströsen Trauben war durchschnittlich nur wenig, oft kaum angedeutet fünflappig. Der betreffende Stock ist vor 14 Jahren durch Rodung des Weingeländes zugrunde gegangen; vorher aber hatte Herr Melsheimer einen Zweig desselben als Setzling in seinen Garten gepflanzt. Dieser Setzling ist gewachsen, wurde aber Jahre hindurch durch Mäuse so geschädigt, dafs keine Blüthen gebildet wurden. In diesem Jahre hat er zum ersten Male geblüht, und die beiden Blüthentrauben, die er brachte, waren wieder monströs. Diese beiden Trauben wurden in der Sitzung vorgezeigt.

Dritte Sitzung, Dienstag, den 24. September, nachmittags 1½ Uhr. Vorsitzender Herr Professor H. de Vries (Amsterdam). 1. Herr Jost (Strafsburg) giebt ein zusammenfassendes Referat über die „Reizperception in der Pflanze", beschränkt sich aber wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit auf den Schwerkraftreiz und bespricht die einschlägigen Arbeiten von Noll, Czapek, Němec und Haberlandt. Weder die Czapeksche Auffassung, nach welcher ein Druck ganzer Zellreihen percipirt wird, noch die Němec-Haberlandtsche „Otocysteu"-Hypothese stimmt nach Herrn Josts Meinung ganz mit den bekannten Thatsachen überein. Gründe, die gegen Czapeks Ansicht sprechen, hat namentlich Noll vorgebracht, solche gegen die Ansicht von Němec und Haberlandt findet Redner in Versuchen mit intermittirender Reizung und mit ganz schwachen Centrifugalkräften. Die Ansicht von Noll, dafs der Druck specifisch schwerer Theilchen im sensibeln Plasma zur Geoperception führen könne, steht mit bekannten Thatsachen nicht in Widerspruch, doch mufs mit der Möglichkeit gerechnet werden, dafs erst secundäre Veränderungen, die auf die directe Schwerewirkung folgen, zur Perception führen. An den Vortrag schliefst sich eine lebhafte Discussion. Herr Schober (Hamburg) verlangt den Nachweis, dafs die Stärkekörner wirklich passiv fallen, und befurchtet eine schädigende Einwirkung des bei einigen der Versuche verwandten Eingipsens. Herr Czapek hebt hervor, dafs sowohl die Vorgänge in den Einzelzellen als auch die Wechselbeziehungen der im Gewebeverbande befindlichen an der Perception betheiligten Zellen auf die geotropische Reizperception eine Einwirkung ausüben. Gegen die Anschauungen von Němec über die Bedeutung der in den Wurzelhaubenzellen enthaltenen Stärkekörner sprechen experimentelle Erfahrungen. Herr Němec bemerkt, dafs sich die Bewegungen der Stärkekörner nicht durch Plasmaströmungen erklären lassen, da das Plasma beim Ueberfallen der Körner keine Bewegung zeige. Wenn in abgeschnittenen Wurzelspitzen die Stärkekörner verschwinden, zeigen die Leukoplasten keine Bewegung, obgleich die Strömungen nicht sistirt werden. Wurzeln, denen die Haube abgeschnitten wurde, reagiren zuweilen, bevor die Haube regenerirt; in diesem Falle lassen sich in den Periblemzellen Stärkekörner nachweisen, welche die Rolle der specifisch schweren Körperchen übernehmen. Herr Noll macht noch einige Bemerkungen über Versuche mit künstlichem Radial-

druck, die nicht der einzige und auch nicht der wichtigste Einwand gegen die Druckdifferenzhypothese seien, und verweist des weiteren auf die in seinem Vortrage mitzutheilenden Verhältnisse. — 2. Herr Professor Noll (Bonn) berichtet über „Neue Versuche über das Winden". Nach einem kurzen historischen Ueberblick über die bisherigen das Winden betreffenden Theorien geht Vortragender auf die Besprechung der geotropischen „Reizfelder" über, die ein geometrisch bestimmter, empirischer Ausdruck der unbekannten geotropischen Reizstructur sein sollen. Durch eine einfache, gleichsinnige Umstellung (Drehung um 90°) der an orthotropen Organen tangential gestellten Reizfelder (1) in radiale Stellung (2, 3)



Schema der Reizfelder im Stengelquerschnitt.
1. Orthotropes Organ.
2. Linkswinder.
3. Rechtswinder.
Der Pfeil bezeichnet die Richtung der Schwerkraft und das auf dieselbe reagirende Reizfeld.

mufs ein negativ geotropisches Organ in ein sich kreisend bewegendes übergehen. Indem nämlich die Schwerkraftwirkung dann immer nur in ein Feld fällt, wird eine Seitenkante allein im Wachsthum gefördert, und es entsteht ein Linkswinder (2) oder ein Rechtswinder (3) je nach der Lage der Felder. Aus der Betrachtung dieses Schemas ergeben sich die von früheren Beobachtern erwähnten, merkwürdigen Erscheinungen, wie das Verhalten am Klinostaten, das Abwickeln der jüngsten Windungen nach der Umkehrung u. a. ganz von selbst, so dafs man sie nach dem Schema hätte voraussagen können, wenn sie nicht zufällig experimentell entdeckt worden wären. Herr Noll bespricht dann eine Anzahl neuer Versuche, die aus dem Schema abgeleitet und vorhergesehen sind und zunächst dazu bestimmt waren, dasselbe auf seine Berechtigung zu prüfen. Dieselben betreffen erstens das Verhalten von Medianlamellen, die aus dem windenden Pflanzentheile herausgeschnitten waren, zweitens das Verhalten, welches windende Sprosse zeigen, wenn sie um eine neben ihnen befindliche, verticale Axe centrifugirt werden, und endlich die Umkehrung windender Triebe. In allen diesen Fällen war das Verhalten der windenden Triebe so, wie es der aus dem Schema entnommenen Vorhersage entspricht (vergl. Sitzungsber. Niederrh. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk., 1901). In der Discussion hebt Herr Schwendener (Berlin) nach einigen allgemeinen Bemerkungen über die Theorie des Windens hervor, dafs die revolutive Nutation allein keine bleibenden Krümmungen hervorrufen könne: es müssen Greifbewegungen hinzukommen, wobei neben der Krümmung auch eine antidrome Torsion zustande komme, die sich immer beobachten lasse. Herr Noll bemerkt dazu, es sei ihm nicht auf die Darlegung der ganzen complexen Theorie des Windens angekommen, sondern nur auf die Natur der wesentlichsten Componente, auf die Erklärung der soeben von Herrn Schwendener als unerklärbar angesehenen Erscheinungen. — 3. Herr Professor Němec (Prag) spricht über die „Beziehungen zwischen den statischen Organen und dem reizleitenden Fibrillensystem bei den Pflanzen". Wenn Alliumzwiebeln mehrere Jahre aufbewahrt werden, verschwindet die Stärke aus den Haubeu der Wurzelanlagen, und die dann daraus hervorwachsenden Wurzeln reagiren nicht geotropisch. Ist aber noch Stärke in den Hauben vorhanden, so zeigen die Wurzeln geotropische Reactionsfähigkeit. Diese Erfahrungen sprechen nach Herrn Němecs Meinung dafür, dafs es die Stärkekörnchen sind, die durch ihren Druck auf bestimmte Theile des protoplasmatischen Wandbelegs geotropische Reactionen auslösen. In diesem Wandbeleg unterscheidet der Redner gegen den Druck abgestimmte und nichtabgestimmte Partien, die er auch mikroskopisch glaubt unterscheiden zu können. Dieselben sind so vertheilt, dafs in positiv geotropen Wurzeln, wenn sie horizontal liegen, oben ein viel gröfserer Reiz auf die sensiblen Häute erzielt wird als unten, während an negativ geotropen Wurzeln die Verhältnisse vollständig invers sind. Verwickelter sind die Verhältnisse in plagiotropen Wurzeln, und hier kommt auch der Umlagerung der empfindlichen Protoplasmabäute durch den Schwerkraftreiz eine gröfsere Bedeutung zu. In den Wurzeln, die Vorrichtungen der erwähnten Art besitzen, giebt es auch reizleitende Structuren, in solchen, denen erstere fehlen, fehlen auch diese. Beide treten beim Eintreten geotropischer Reizbarkeit gleichzeitig auf und verschwinden beim Erlöschen derselben. — 4. Herr E. Zacharias (Hamburg) spricht über „Kinoplasma". Werden Antheren von Larix in Zuckerlösung von geeigneter Concentration geöffnet, so erscheint in dem Raume zwischen der Membran und dem durch Plasmolyse contrahirten Protoplasten eine Flüssigkeit, die sich anscheinend in nichts von der umgebenden Zuckerlösung unterscheidet; bei der Einwirkung von Alkohol, Jod oder anderen Fällungsmitteln entstehen aber fein granulirte Fällungen in derselben, ähnlich denen, die man an fixirten, plasmatischen Objecten zu beobachten gewohnt ist. Diese Flüssigkeit entspricht dem Enchylema, welches Reinke und Rodewald aus dem Protoplasma von Aethalium septicum gewonnen haben; sie dürfte im lebenden Zustande der Zelle im Protoplasma zwischen den Fadenbildungen, aus denen dasselbe mitunter zu bestehen scheint, vertheilt sein. Auch der Kernsaft scheint ein derartiges Enchylema zu sein. An lebenden Objecten (Staubfadenhaare von Tradescantia, Wurzeln von Chara) ist es Herrn Zacharias nie gelungen, aufser den Chromosomen irgend welche geformten Bestandtheile innerhalb der Kernhöhle wahrzunehmen. Setzt man aber Fixirungsmittel zu, so treten Gerinnungen ein, die manchmal eine faserige Structur zeigen. Die Angabe mancher Autoren, dafs während der Kerntheilung Protoplasma in den Kernraum eindringe, hält Herr Zacharias für falsch; nur das Eindringen bestimmter dem Enchylema entsprechender Bestandtheile läfst sich durch Beobachtungen stützen. Sehr skeptisch ist Herr Zacharias gegen die Fixirungsbilder an den sich theilenden Zellkernen. Es ist nicht erwiesen, dafs die durch die „besten" Fixirungsmittel hervorgebrachten Faserfiguren am meisten dem lebenden Zustande entsprechen, wie die Kernmorphologen annehmen. Fischer hat gezeigt, dafs durch Fällungsmittel in Eiweifslösungen ähnliche Faserfiguren hervorgebracht werden können. Die Strahlungen im Zellprotoplasma sind dagegen an manchen Objecten auch im Leben wahrnehmbar. Herr Zacharias bestreitet aufgrund der erwähnten Verhältnisse, dafs die Kern- und Zelltheilungstheorien, welche mit ziehenden und schiebenden Fasern rechnen, eine gesicherte Grundlage haben. Der von Strasburger aufgebrachte Name „Kinoplasma" hat vielleicht dazu beigetragen, diese Anschauungen annehmbarer zu machen und die Verhältnisse für besser erforscht zu halten, als sie in Wirklichkeit sind. In der sich anschliefsenden Discussion hebt Herr Boveri (Würzburg) hervor, dafs die an den Chromosomen ziehenden Fasern an manchen thierischen Objecten (Ascaris) im Leben sichtbar seien, dafs die Nichtsichtbarkeit im Leben kein Argument gegen ihre reale Existenz sei, und dafs die an fixirten Objecten beobachteten Verhältnisse auf das vollkommenste der Annahme entsprechen, dafs die Schwesterchromosomen mittelst der Faseru aus einander gezogen werden. — 5. Herr R. Kolkwitz (Berlin) spricht als Vertreter der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Berlin über die Frage: „Giebt es Leitorganismen für verschiedene Grade der Verschmutzung des Wassers?" Da verschiedene Umstände, wie z. B. das Vorkommen bestimmter Pilze auf specifischem Substrate (Holz, Mist, Humus, Insectenleiber u. s. w.), das Bedürfnifs vieler Algen und Bacterien nach organischem Stickstoff, die Ernährungsweise der Ruderalpflanzen, darauf hinweisen, dafs eine Abhängigkeit der Pflanzen von der chemischen Beschaffenheit ihres Substrates vorhanden ist, so darf es nicht wundernehmen, dafs Organismen wie Euglena, Beggiatoa, Sphaerotilus u. a. als Leitorganismen für Verschmutzung des Wassers angesehen werden, namentlich dann, wenn sie in grofser Menge auftreten. Weil diese

und ähnliche Organismen aber auch in stark strömendem Wasser mit viel geringerem Gehalte an organischer Nahrung leben können, so erscheint es doch zweifelhaft, ob aus dem Vorkommen solcher Organismen immer mit Sicherheit auf eine Verschmutzung des Wassers zu schliefsen ist. Zu sichereren Resultaten wird man kommen, wenn man bei Flufs- und Bachuntersuchungen sein Augenmerk auf das Gesammtbild der Organismenwelt richtet, wenn aufser den Kryptogamen auch die Phanerogamen und die Fauna Berücksichtigung finden, wenn also die Oekologie oder das Genossenschaftsleben der Organismen studirt werden; denn ebenso wie der Waldmeister allein den Buchenwald nicht mit Sicherheit kennzeichnet, vielmehr noch Dentaria bulbifera, Milium effusum u. a. hinzukommen müssen, so wird auch bei den niederen Organismen die gesammte Formation Berücksichtigung finden müssen, wenn man sichere Schlüsse auf die Beschaffenheit des Substrats ziehen will.

Vierte Sitzung. Mittwoch, den 25 Sept., nachm. 3½ Uhr. Vorsitzender Herr Prof. Kny (Berlin). 1. Herr Warburg (Berlin) spricht über „Entwickelung und Zukunft der angewandten Botanik unter specieller Berücksichtigung productionswirthschaftlicher und commercieller Fragen". Redner giebt zunächst einen Ueberblick über die Geschichte der angewandten Botanik, insbesondere der Landwirthschaft, des Gartenbaues und der Heilmittellehre bei den alten Kulturvölkern. Er berührt die Leistungen der Aegypter, Babylonier, Juden, Griechen und Römer auf diesen Gebieten und erwähnt auch die Anfänge der sich darauf beziehenden Literatur, welche die Griechen, übrigens auf älteren Quellen fufsend, ausgebildet haben. Aus dem allgemeinen Verfall während des Mittelalters wurde die Heilmittellehre durch die Araber gerettet, Ackerbau und Gartenbau erhielten sich in Rudimenten in Europa. Dann begann die neuere Zeit mit einem Studium der Schriften der Alten und schwang sich allmählich zur Kritik und zu selbständigen Leistungen auf. Es werden die Verdienste der Spanier, der Portugiesen und namentlich die der Holländer besprochen, ebenso der Einflufs, den die Entdeckung Amerikas ausübte. Die Landwirthschaft wurde im 18. Jahrhundert als selbständiger Lehrzweig an den Universitäten betrieben; auch die Gartenbaulehre wurde ausgebildet; der Botaniker Gleditsch gründete 1770 eine öffentliche Forstschule. Dann wendet sich Redner zu den Förderungen, welche die angewandte Botanik im 19. Jahrhundert erfuhr, und zu den Aufgaben, die ihrer harren. In der Heilmittellehre handelt es sich um eine systematische Absuchung der Natur nach Heilmitteln, um eine Vergleichung der einzelnen Droguen inbezug auf ihren Werth u. s. w. Daneben beginnt eine „Schädlichkeitslehre" sich zu entwickeln (Toxikognosie, Bacteriognosie, Parasitenkunde u. s. w.). Die Landwirthschaft hatte sich der Botanik etwas entfremdet, weil sie keine Beziehungen zu den Universitäten hatte. Man ist seit den 60er Jahren bestrebt gewesen, die Verbindungen wieder anzuknüpfen, und dies hat auch bereits Früchte getragen (Düngerlehre, Stickstoffsammler). Auch Forstwirthschaft und Gartenbau haben nicht genügend Fühlung mit den Hochschulen. Relativ neue Zweige der angewandten Botanik sind die tropische Landwirthschaft und die tropische Forstwirthschaft, die erst jetzt in das Stadium wissenschaftlicher Vertiefung getreten sind. Man ist im Begriffe, in den Kolonien Stationen anzulegen, in denen die tropische Agrikultur auf wissenschaftlicher Grundlage ausgebildet werden soll. Holland (Buitenzorg) und England sind vorangegangen; jetzt folgt auch Deutschland nach, das bereits einen Versuchsgarten in Kamerun besitzt und einen zweiten in Usambara anlegt; weitere werden voraussichtlich folgen. Ein anderes Gebiet, das mehr und mehr an Bedeutung gewinnt und dessen Ausbau besonders wichtig ist, ist die botanische Technologie. Dieselbe hat Unterstützung gefunden von Seiten der Pharmakognosie, der anatomischen und physiologischen Botanik, der Systematik; Museen für Warenkunde und Kolonialmuseen sind hier und da gegründet; im ganzen fehlt es aber noch an einer Centralstelle, welche eine systematische Arbeit auf diesem Gebiete zu organisieren imstande wäre. Zahlreiche Fragen sind zu lösen inbezug auf eine Reihe der wichtigsten Waren, wie Ramié, Cacao, Kautschuk, Thee, Harze, Farbstoffe u. s. w. Auch praktische Uebungen für Kaufleute, tropische Landwirthe, Kolonialbeamte usw. müfsten eingerichtet werden. Redner schliefst mit dem Wunsche, die angewandte Botanik möge aus dem sorglosen Kindheitsalter herauskommen und für die Besserung der Productionszweige sorgen helfen. — 2. Herr Wittmack (Berlin) spricht über gemeinsam mit Herrn Buchwald (Berlin) ausgeführte Untersuchungen betreffend die „Unterscheidung von bitteren Maudelkernen und Pfirsichkernen". Die im Handel als minderwerthiger Ersatz der bitteren Mandeln vorkommenden sog. Pfirsichkerne sind nicht Pfirsichkerne, sondern Pflaumenkerne. Auch Aprikosenkerne werden, und zwar unter ihrem richtigen Namen, als Ersatz eingeführt. Die botanischen Unterschiede zwischen diesen Kernen liegen besonders in der Form und Gröfse der Chalaza, der Beschaffenheit der Nerven und der Steinzellen der Samenhaut. Für die Praxis ist es jedoch am einfachsten, den Geschmack, den Geruch nach dem Brühen mit heifsem Wasser und die Dicke der Sameuhaut zu beachten. — 3. Herr Geisenheyner (Kreuznach) spricht über „Beobachtungen an Amygdaleen". Redner hat eine minderwerthige Pfirsichsorte längere Zeit kultivirt und beobachtet, ohne dafs es ihm gelungen ist, festzustellen, um was für eine Art oder Sorte es sich handelt. Er vermuthet, es könne Nectarine, oder ein Bastard, oder Prunus ispahanensis sein. Der Vortragende giebt eine Beschreibung und legt dann noch Formen einiger anderer Pflanzen vor (Gnaphalium silvaticum, gegabelte Farnkräuter u. s. w.). Herr Wittmack (Berlin) bemerkt dazu, dafs die fragliche Frucht wohl Nectarine sein könne.

Fünfte Sitzung. Donnerstag, den 26. Sept., nachm. 3 Uhr. Vorsitzender Herr Prof. Molisch (Prag). Als erster sprach in dieser Sitzung Herr Boveri (Würzburg), seine in der voraufgehenden Discussion gemachten Bemerkungen ergänzend. Der wesentliche Inhalt ist in dem Referat über die Discussion enthalten. 2. Herr Correns (Tübingen) spricht über die „Ergebnisse der neuesten Bastardforschungen für die Vererbungslehre". In der Geschichte der Bastardforschung sind drei Epochen zu unterscheiden, die erste bis 1830, in welcher die Sexualität, die zweite bis 1875, in der die Speciesfrage, und die neueste, in welcher die Vererbungslehre im Vordergrunde des Interesses steht. In dieser neuesten Periode spielen die Arbeiten des Abtes Gregor Mendel, die zwar schon in den 60er Jahren entstandeu, aber lange unbeachtet blieben, und die durch sie angeregten neueu Untersuchungen eine grofse Rolle. Die von Mendel aufgestellten Regeln treffen, wie die neueren Untersuchungen zeigen und Mendel auch schon theilweise selbst fand, nicht immer zu. Die „Prävalenzregel" z. B. mufs lauten: Von den beiden ein Merkmalspaar bildenden Merkmalen der Eltern entfaltet der Bastard mitunter nur das eine Merkmal, mitunter aber auch Zwischenstufen zwischen den beiden Merkmalen. Das zur Entfaltung kommende Merkmal heifst das dominireude, das andere das recessive. Wenn dieser Unterschied vorhanden ist, wird das Merkmalspaar als heterodynam bezeichnet; dominirt keiner der Paarlinge, so heifst das Merkmalspaar homodynam. Auch die „Spaltungsregel" Mendels, nach der bei der Keimzellbildung eine Spaltung eintritt, so dafs die Hälfte der Keimzellen das eine Merkmal des Paars, die andere Hälfte das andere Merkmal erhält, ist erheblich zu modificiren, was der Redner des näheren ausführt. Es sind spaltende und nichtspaltende Merkmalspaare (schizogoue und homöogone) zu unterscheiden, uud es ergeben sich durch die Verbindung dieses Unterschiedes der Merkmalspaare mit dem oben erwähnteu vier Typen der Bastardbildung, von denen drei genauer bekannt siud (Zea: homodynam schizogon; Hieracium: homodyn. homoeog.; Pisum: heterodyn. schizog.). Im Falle Hieracium ist die Mendelsche Regel als völlig ungültig zu bezeichnen. Gegen die Ansicht, das phylogenetisch ältere Merkmal sei stärker als das jüngere, stellt Herr Correns die Anschauung, dafs sich durch Bastardirung nicht entscheiden lasse, ob ein Merkmal im Schwinden oder im Entstehen begriffen sei; auch ist die Grenze zwischen homodynamen und heterodynamen Merkmalspaaren keine scharfe; dasselbe Merkmal kann bei der Kreuzung mit einer Rasse dominiren, bei der Kreuzung mit einer anderen unterliegen. Der Redner kommt dann auf die Ergebnisse der Zellkernforschung zu sprechen und entwickelt seine Anschauungen über die Möglichkeit, wie durch die Kerntheilung eine bunte Mischung der elterlichen Anlagen herbeigeführt werden könne. Zum Schlusse wird noch erwähnt, dafs neuere

Beobachtungen vielfach einen gröfseren Einfluss der Mutter auf die Nachkommenschaft zeigen, dann werden die „Xenien“ besprochen, die durch die Kernstudien von Nawaschin und Guignard erklärt sind, und endlich die Pfropfhybriden kurz erwähnt. — 3. Herr Klebahn spricht „über den gegenwärtigen Stand der Kenntnifs des Wirthswechsels und der Specialisirung bei den Rostpilzen“. Der Vortragende giebt einen kurzen Ueberblick über die Geschichte des Wirthswechsels und hebt dann hervor, dafs gegenwärtig, nachdem das letzte Jahrzehnt besonders productiv in der Erforschung des Wirthswechsels gewesen, etwa 110 wirthswechselnde Rostpilze bekannt seien, deren Vertheilung auf die Gattungen er des näheren zeigt. Neben dem Wirthswechsel hat aber neuerdings namentlich die Erscheinung der Specialisirung, deren Kenntnifs in ihren Anfängen schon bis auf Beobachtungen von de Bary, Schröter u. a. zurückgeht, das Interesse der Beobachter in Anspruch genommen. Als besonders interessante Verhältnisse werden hervorgehoben die Specialisirung zweier Pilze in entgegengesetzter Richtung, die Specialisirung eines Pilzes auf einen einzelnen Wirth aus der Reihe der Nährpflanzen eines nahe verwandten Pilzes und endlich der Mangel an Schärfe oder die Veränderlichkeit, die sich in einzelnen Fällen in der Specialisirung zeigt. Die Gesammtheit der beobachteten Verhältnisse ist geeignet, auf die Auffassung des Speciesbegriffs modificirend einzuwirken, indem z. B. die Aufstellung des Begriffs der biologischen Arten nöthig geworden ist und die Grenze zwischen Arten und Formen vielfach verwischt wird. Insbesondere aber dürfte die Descendenztheorie durch weitere Erforschung der Specialisirungserscheinungen kräftige Stützen erhalten. Im Verlaufe des Vortrags wurden namentlich die Verhältnisse in der Gattung Melampsora erörtert und durch vorgelegte Präparate veranschaulicht. — 4. Herr Kny (Berlin) legt eine Abhandlung des Herrn Kotaro Saida (Tokio) über die „Assimilation freien Stickstoffs durch Schimmelpilze“ vor. Die im pflanzenphysiologischen Institut der Universität Berlin ausgeführten Untersuchungen haben ergeben, dafs Mucor stolonifer, Phoma Betae und Aspergillus niger sowohl bei Anwesenheit wie bei Abwesenheit von Stickstoffverbindungen im Nährsubstrat freien Stickstoff assimiliren, Endococcus purpurascens nur bei Anwesenheit von Stickstoffverbindungen, Acrostalagmus cinnabarinus, Mouilia variabilis und Fusisporium moschatum unter den gewählten Bedingungen überhaupt nicht. — 5. Herr Czapek (Prag) macht Mittheilungen über „Stickstoffversorgung und Eiweifsbildung bei Aspergillus niger“. Dieser Pilz kann nach früheren Untersuchungen durch zahlreiche organische und anorganische Stickstoffverbindungen mehr oder weniger gut mit Stickstoff versorgt werden, doch fehlen quantitative Arbeiten. Herr Czapek hat sich aufserdem die Frage gestellt, ob nicht für den Pilz als Saprophyten Eiweifsspaltungsproducte, wie sie im natürlichen Substrate des Pilzes vorkommen, die günstigste Nahrung bilden. Die Untersuchungen ergaben, dafs nächst fertigem Eiweifs Aminosäuren das günstigste Nährmaterial sind. Doch vermag der Pilz auch aus Aminen, Diaminen usw. Aminosäuren und Eiweifs zu bilden. Die betreffenden Stoffe sind um so geeigneter, je leichter sie in Aminosäuren übergehen. — 6. Herr Nathansohn (Leipzig): „Zur Lehre vom Stoffaustausch.“ Nach Versuchen des Redners ist die Permeabilität der Plasmahaut mariner Algen (Codium) für anorganische Salze (Chloride, Nitrate) nicht constant, sondern wird im Dienste der Turgorregulirung mannigfach verändert. Beim Uebertragen in chloridfreie Lösungen vermag die Pflanze einen Theil des Natriumchlorids zurückzubehalten; Salpeter dringt nicht bis zur Herstellung des Gleichgewichts mit der Aufsenlösung ein. Zahlreiche Meeresalgen vermögen eine gewisse Menge von Nitraten zurückzuhalten oder sie aus stark verdünnten Lösungen zu speichern, ein Umstand, der für die Ernährung dieser Algen aus dem stickstoffarmen Meerwasser ohne Zweifel von grofser Bedeutung ist. — 7. Herr P. Magnus (Berlin) spricht „über eine neue unterirdisch lebende Art der Gattung Urophlyctis“. Der Vortragende giebt zunächst eine Charakteristik der Gattung Urophlyctis, die er im Gegensatze zu A. Fischer und v. Lagerheim von Cladochytrium resp. Physoderma getrennt hält, und bespricht dann kurz die bisher bekannten Arten U. Kriegeriana, U. leproides und U. pulposa. Von dieseu lebt nur U. leproides unterirdisch. Eine zweite unterirdisch lebende Art hat Herr Magnus nach ihrem Auffinden als U. Rübsaameni bezeichnet. Sie wurde bei St. Goar a. Rh. gefunden und erzeugt knollenförmige Auswüchse an den Wurzeln von Rumex scutatus. Die anatomischen Verhältnisse dieser Art und namentlich ihre Verbreitung im Gewebe des Wirths werden dann eingehend beschrieben.

Nachdem mit diesem Vortrage die Tagesordnung erschöpft war, wurden die Sitzungen der Abtheilung geschlossen. Klebahn.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Sitzung am 14. November. Herr Schwendener las „über die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe“. Es wird gezeigt, dafs die Divergenzen, welche sich für die successiven, rechtwinkeligen Kreuzungen der Contactzeilen ergeben, aus den Näherungswerthen der entsprechenden Kettenbrüche ableitbar sind und folglich nach denselben Grenzwinkeln convergiren wie diese Näherungswerthe. — Herr Kohlrausch legte eine Mittheilung von ihm und Dr. E. Grüneisen vor: „Ueber die durch sehr kleine, elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte.“ Nach einem von Bach aufgestellten Ausdruck für die Abhängigkeit zwischen elastischer Verschiebung und Spannung fester Körper würde bei dem Durchgange des Körpers durch seinen natürlichen Zustand im allgemeinen Falle eine Unstetigkeit stattfinden. Die Verff. schliefsen aus Versuchen, welche die Verschiebungen bis zu sehr kleinen Beträgen verfolgt haben, dafs zu dieser Annahme kein Grund vorliegt. — Herr Eugler überreichte das 5. und 6. Heft des Werkes „Das Pflanzenreich“: Rafflesiaceae und Hydnoraceae von H. Graf zu Solms-Laubach, und: Symplocaceae von A. Brand.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 24. October. Der Secretär-Stellvertreter Herr Professor F. Becke legt einen von dem Stadtrath der königl. Residenzstadt Prag übersandten Bericht über die Auffindung und Untersuchung der Gebeine Tycho Brahes in der Marienkirche vor dem Theine in Prag, erstattet vom Architekten J. Herain und Universitätsdocenten Dr. H. Matiejka, vor. — Herr Professor Guido Goldschmiedt übersendet eine im chemischen Laboratorium zu Prag ausgeführte Arbeit von Dr. Hans Meyer: „Ueber Arecolin und Arecaïdin.“ — Herr Professor Dr. Hans Rabl überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Ueber orceïuophiles Bindegewebe.“

Académie des sciences in Paris. Sitzung vom 4. November. H. Poincaré: Sur l'Analysis situs. — Henri Becquerel: Sur quelques effets chimiques produits par le rayonnement du radium. — Henri Moissan: Électrolyse du chlorure d'ammonium en solution dans l'ammoniac liquéfié. — Henri Moissan: Décomposition du calcium-ammonium et du lithium-ammonium par le chlorure d'ammonium. — R. Blondlot: Sur un méthode propre à déceler de très petites charges électriques. — Lépine et Boulud: Sur les sucres du sang et leur glycolyse. — Marey présente deux Rapports qu'il a rédigés pour l'Exposition internationale de 1900, relatifs à la Chronophotographie et aux Travaux d'une Commission de Physiologie et d'Hygiène. — Duclaux offre à l'Académie le Tome IV de son „Traité de Microbiologie“. — H. Poincaré: Rapport sur les papiers laissés par Halphen. — Louis Guano soumet au jugement de l'Académie un Mémoire relatif à „Un système d'appareils pour éviter les collisions en mer“. — Obrecht: Observations de la comète a 1901, faites à l'Observatoire de Santiago du Chili et éléments de la même comète. — Birkeland: Les taches du Soleil et les planètes. — L. Raffy: Sur les réseaux conjugués persistants. — George Moreau: Sur la courbe adiabatique. — V. Thomas: Sur les chlorobromures de thallium du type Tl^4X^6. — A. Clermont: Réactions de l'acide tricbloracétique. — Maurice Delacre: Recherches sur les isomérisations de la pinacone et de ses dérivés. — Ernest Charon et Demetrius Zamanos: Constitution du picéol. — V. Génin: Sur le calcul du moillage et de l'écrémage simultanés du lait. — Henri Lecomte: Sur la formation du parfum de

la vanille. — J. Dubowski et Ed. Landrin: Sur l'Iboga, sur ses propriétés excitantes, sa composition et sur l'alcaloïde nouveau qu'il renferme, l'ibogaïne. — Raoul Bouilhac: Influence du méthylal sur la végétation de quelques Algues d'eau douce. — L. Ducamp: Recherches sur la formation de l'ovule et du sac embryonaire dans les Araliacées et sur les modifications dont le tégument est le siège. — Pierre Lesage: Germination des spores de Penicillium sur l'eau. — F. Bordas et de Raczkowski: Effets de la congélation sur le lait. — V. Raulin: Sur les variations séculaires du magnétisme terrestre. — H. Hervé: Expériences d'aérouautique maritime.

Vermischtes.

Die Verwendung der Drachen zur Hebung von selbstregistrirenden Instrumenten in Höhen bis über 3 engl. Meilen (4800 m) ist bekanntlich dadurch wesentlich beschränkt, dafs sie eine Luftströmung von mindestens 12 Meilen in der Stunde erfordert. In einer ganzen Reihe von Wettertypen, namentlich bei Anticyklonen, sind jedoch die Winde nur schwach und die so werthvollen Beobachtungen mit dem Drachen ausgeschlossen; in anderen Fällen sind die Winde unten zwar hinreichend stark, aber oberhalb der Cumuluswolken fehlen sie und der Drachen kann diese nicht durchsetzen. Herr A. Lawrence Rotch schlägt nun in der Science (N. S. vol. XIV, p. 412) vor, die Drachen auf Dampfschiffe zu bringen, welche bei einer Geschwindigkeit von 12 Knoten in der Stunde in windstiller Atmosphäre die Drachen bis zu Höhen aufsteigen lassen werden, in denen sie die erforderliche Luftbewegung antreffen. Man kann dann selbst bei Windstille Beobachtungen machen und die oberen Luftschichten über dem Ocean, die noch ganz unbekannt sind, erforschen; bei zu heftigen Winden kann man andererseits durch Fahren mit dem Winde die Störung durch zu starke Luftströmung mildern und Drachenbeobachtungen ermöglichen. Die praktische Ausführbarkeit dieses Planes hat Herr Rotch mit seinen Assistenten am 22. August auf einem Dampfboote in der Massachusetts-Bucht geprüft. Anticyklonische Witterung herrschte vor und ein Südostwind wehte mit einer Geschwindigkeit von sechs bis zehn Meilen in der Stunde, aber er war niemals stark genug, um die Drachen zu heben. Als man mit einer Bootsgeschwindigkeit von zehn Meilen in der Stunde gegen den Wind fuhr und in einem Winkel von 45° zu seiner mittleren Richtung, hob der resultirende Wind sehr leicht die Drachen und den Meteorographen nebst den 3600 Fufs Draht zur Höhe von einer halben Meile. Wenn es auch für solche Beobachtungen erwünscht wäre, dafs die Bewegungen des Fahrzeuges ganz von den Bedürfnissen des Meteorologen abhängen, so lassen sich doch auch auf regelmäfsig fahrenden Dampfern mit dem Drachen werthvolle Sondirungen der oberen Luftschichten ausführen; Herr Rotch will solche auf den ostwärts den Nordatlantik kreuzenden Dampfern anstellen. Ganz besonders wichtig wären derartige Beobachtungen in der Nähe des Aequators.

Bei Versuchen über die innere Reibung von Helium, für welche kein vollkommen reines, sondern ein mit etwas Neon vermischtes Gas verwendet werden konnte, hat Herr H. Schultze eine starke, oft über 1 % gehende Abweichung der einzelnen beobachteten Reibungscoëfficienten von einander gefunden, die aus einem Fehler im Apparate oder in den Beobachtungen nicht zu erklären waren. Sie liefsen weiterhin die nachstehende Gesetzmäfsigkeit erkennen: Jeder erste, sowie jeder nach mehrstündigem Stehen des Apparates angestellte Versuch zeigte einen grofsen Werth des Reibungscoëfficienten, während aus den sich zeitlich direct anschliefsenden Versuchen bis über 1 % kleinere Werthe resultirten, die unter einander nahezu gleich waren; die ersteren zeigten hingegen eine stetige Abnahme vom ersten Versuche an. Diese auffallende Erscheinung bei der Transpiration des mit Neon verunreinigten Heliums ist auch bei Versuchen des Herrn Schultze mit einem Gemisch von etwa 92 % N und 8 % H beobachtet worden, scheint aber anderweitig nicht wahrgenommen zu sein. Eine ausreichende Erklärung dieser Erscheinung, die in der Natur des Gases oder vielleicht besser Gasgemisches ihren Grund haben mufs, ist bisher nicht gelungen. (Annalen der Physik. 1901 (4), Bd. VI, S. 312.)

Personalien.

Zur Feier des 50jährigen akademischen Jubiläums des Herrn M. Berthelot fand am 24. November in der Sorbonne zu Paris ein Festact unter Vorsitz des Präsidenten der Republik, Herrn Loubet, statt, an welchem auch Vertreter wissenschaftlicher Körperschaften Deutschlands, Englands, Rufslands, Italiens, Belgiens und der Schweiz theilnahmen. (Die Berliner Akademie war durch Herrn E. Fischer vertreten.) Aufser vielen Adressen wurde dem Jubilar vom Präsidenten eine für diese Feier geprägte Erinnerungsmedaille überreicht; die Festrede hielt der Unterrichtsminister Herr Leygues.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat Herrn A. J. Evans (Oxford) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Aufserordentlicher Professor Dr. Sándor Mágócsy Dietz zum ordentlichen Professor für Pflanzenmorphologie und -physiologie an der Universität Budapest; — Docent Professor Aladar Richter an der Universität zu Kolozsvar zum ordentlichen Professor der allgemeinen Botanik; — aufserordentlicher Professor zu Cagliari Dr. Fridiano Cavara zum aufserordentlichen Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Catania; — Corvettencapitän K. Koss zum Vorstande der Sternwarte des k. k. hydrographischen Amtes in Pola; — Dr. A. B. Macallum zum ordentlichen Professor der Physiologie an der Universität von Toronto.

Gestorben: Der ordentliche Professor der Maschinenkunde am Polytechnikum in Wien Johann Radinger, 59 Jahre alt; — am 22. November der ordentliche Professor der Zoologie an der Universität St. Petersburg Dr. Alexander Kowalewski, Mitglied der Akademie der Wissenschaften.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Maxima hellerer Veränderlicher vom Miratypus sind im Januar 1902 zu erwarten:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
2. Jan.	*R* Aquarii . .	6,5.	23h 38,6m	— 15° 50′	387 Tage
6. „	*RS* Virginis .	7.	14 22,3	+ 5 8	354 „
8. „	*R* Cancri . .	7.	8 11,0	+ 12 2	373 „
12. „	*RU* Herculis .	7.	16 6,0	+ 25 20	473 „
20. „	*R* Leonis . .	6.	9 42,2	+ 11 54	313 „

Herr T. J. J. See hat im Juni 1901 an acht Nachmittagen den Polardurchmesser des Planeten Mars mikrometrisch am grofsen Refractor der Sternwarte zu Washington gemessen. Zwar befand sich der Planet damals in beträchtlicher Entfernung von der Erde, indessen erwiesen sich die Sichtbarkeitsverhältnisse als recht günstig, so dafs man das Ergebnifs zu den besten Durchmesserbestimmungen rechnen darf. Für die Entfernungseinheit würde der Marsdurchmesser in polarer Richtung 9,22″ (entsprechend 6687 km) betragen. Daraus leitet Herr See unter Annahme der Abplattung des Mars 1 : 200, wie sie sich theoretisch aus den Veränderungen der Elemente der Trabantenbahnen ergeben hat, den Aequatordurchmesser = 9,268″ oder abgerundet 9,30″ (6743 km) ab. Aus 22 älteren Messungsreihen, die von verschiedenen Beobachtern bei Nacht und zwar ebenfalls mit Mikrometern angestellt worden sind, folgt ein Aequatordurchmesser im Betrag von 9,68″, während 13 Heliometerbestimmungen dafür 9,34″ geben. Letzteres ist fast genau die Zahl (9,33), die Bessel durch Heliometermessungen 1830 bis 1837 erhalten hatte. (Astr. Nachr. Nr. 3750.) A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 12. December 1901. Nr. 50.

Der Streit über die Sexualität der höheren Pilze.

Von Dr. E. Jahn (Berlin).

I. Vorgeschichte und Entstehung. Nach der Erledigung der Controverse über den Pleomorphismus der Pilze, welche die ersten Jahrzehnte der wissenschaftlichen Mykologie des 19. Jahrhunderts ausgefüllt hat und bei den Bacterien noch heute nicht ganz beendet ist, hat der Streit über die Sexualität der höheren Pilze die meiste Theilnahme erregt. Unter seinem Zeichen ist der gröfste Theil der Arbeiten geschrieben, die seit dem Ende der sechziger Jahre über die Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten erschienen sind. Er ist jetzt in ein Stadium gekommen, das über das rein mykologische oder botanische Interesse hinausgeht und Fragen von allgemeiner Bedeutung berührt.

Das Vorkommen einer Befruchtung hat bei den Pilzen Pringsheim zuerst 1858 für die Saprolegnien und De Bary 1863 bei den Peronosporeen nachgewiesen. Diese zweifellos geschlechtlichen Pilze werden als Phycomyceten, Algenpilze, zusammengefafst. In den letzten Jahren hat das eigenthümliche Verhalten der Kerne während des Befruchtungsactes zu einer erneuten Untersuchung einer grofsen Zahl hierher gehöriger Arten geführt, um die sich namentlich englische und amerikanische Gelehrte verdient gemacht haben. (Vgl. Rdsch. XV, 1900, S. 199.)

Es war natürlich, dafs man nach diesen Erfolgen auch bei den übrigen, den sogenannten höheren Pilzen, Sexualorgane zu finden hoffte. Man unterscheidet hier bekanntlich zwei grofse Reihen, Basidiomyceten und Ascomyceten.

Bei den Basidiomyceten behauptete Reess im Jahre 1875 den Befruchtungsvorgang entdeckt zu haben. Schon vorher hatte Karsten einmal ähnliche Mittheilungen gemacht, die aber sehr unwahrscheinlich klangen. Bei einem der gewöhnlichen, auf Mist wachsenden Hutschwämme, Coprinus stercorarius, wollte Reess Befruchtungskörper und Carpogone aufgefunden haben. Seine Beobachtungen wurden von van Tieghem in Paris sogleich bestätigt und erweitert. Er hatte männliche und weibliche Sexualorgane gesehen und die Ueberzeugung gewonnen, dafs die Entwickelung der Fruchtkörper nur nach einer Befruchtung stattfindet. Brefeld, der sich damals gleichfalls mit Basidiomyceten beschäftigte und durch Kultur in künstlichen Nahrlösungen die Entwickelung von Coprinus vollständig kennen gelernt hatte, trat diesen Ansichten kurz darauf in einer Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin mit Entschiedenheit entgegen. Ehe er seine Ergebnisse veröffentlicht hatte, widerrief van Tieghem alle früheren Angaben über die Geschlechtlichkeit, weil er die vermeintlichen „Spermatien“ zur vegetativen Keimung gebracht hatte. Seit dieser Zeit ist die Ungeschlechtlichkeit der Gruppe anerkannt. Die ausgedehnten Untersuchungen Brefelds über die Entwickelung und Systematik der Basidiomyceten und die seines Schülers Möller, der in den Tropen eine grofse Zahl von Protobasidiomyceten auffand, haben auch unter den niederen Formen keine kennen gelehrt, welche die Sexualität bewahrt hätten. Erst in neuerer Zeit sind vor der Bildung der Sporen, also nach der Anlage der Fruchtkörper, Kernverschmelzungen beobachtet und als sexuelle Vorgänge gedeutet worden. Wir werden darauf später zurückkommen.

Bei den Ascomyceten ist es anders gegangen. Hier stehen sich die Meinungen über Geschlechtlichkeit und Ungeschlechtlichkeit noch heute schroff gegenüber.

Man rechnete zunächst auch hier bestimmt auf Sexualorgane. Zu Anfang der sechziger Jahre veröffentlichte Hofmeister eine Arbeit über die Trüffel; er wollte beobachtet haben, dafs die jungen Schläuche, in denen die Sporen gebildet werden, die Asci, durch eine Art Spermatien befruchtet werden, also weibliche Geschlechtsorgane sind. Er wurde durch De Bary sehr bald widerlegt.

Dagegen wies De Bary 1863 in einer Arbeit „Ueber die Fruchtentwickelung der Ascomyceten“ darauf hin, dafs dort eine andere Art der Sexualität vorhanden zu sein scheine.

Er hatte die Entwickelung der Perithecien eines Mehlthaus, der auf Taraxacum officinale vorkommenden Sphaerotheca (Podosphaera) Castagnei, verfolgt und gefunden, dafs sie immer in eigenthümlicher Weise aus der Verflechtung zweier Hyphen hervorgeht. Wenn sich zwei auf der Blattoberfläche hinkriechende Hyphen kreuzen, so schwellen sie manchmal an und aus beiden entstehen am Kreuzungspunkt Aussackungen, aus der unteren eine dickere, aus der oberen eine schlankere. Die obere schmiegt sich der unteren innig an, und beide scheiden sich durch Querwände von den übrigen Hyphen ab. Den gröfseren Aus-

wuchs nannte De Bary Eizelle, den schlankeren Antheridium; er vermuthete, dafs zwischen beiden eine Befruchtung stattfinde. Vom Grunde der Eizelle sprossen nach kurzer Zeit Hüllfädeu hervor, welche die Eizelle umgeben und später die äufsere Wandung des Peritheciums hilden.

Unter den übrigen Ascomyceten hatte De Bary seiner Angabe nach grofse Schwierigkeiten, solche Arten zu finden, welche die Anlage der Sporenfrucht mit hinreichender Deutlichkeit in einem früheren Stadium erkenneu liefsen. Er konnte nur noch bei einer Form, Pyronema confluens, eine eutwickelungsgeschichtliche Darstellung geben. Für sie hatten schon die Gehrüder Tulasne 1860 angegehen, dafs als erste Andeutung der Fructification im Mycelium blasenartige Auftreibungen zu sehen seieu. Diese blasenartigen Zellen, die in Rosetten bei einander stehen, fand auch De Bary; er sah aber, dafs an jeder Zelle eine kleinere, keuleuartige dicht angedrückt sitzt, und dafs die gröfsere sich mit ihr durch einen hakenartigen Aufsatz verbindet. Aus diesen Rosetten gehen die Becherchen hervor. Die ganze Frucht ist also, wie er damals sagte, „ein Product geschlechtlicher Zeugung".

Im Jahre 1866 bestätigten die Gebrüder Tulasne diese Beobachtungen uud stimmteu mit De Bary darin überein, dafs der Vorgang als Geschlechtsact zu deuten sei. Vier Jahre später machte De Bary weitere Mittheilungen über andere Erysipheen, bei denen die männliche, hakenförmig ausgebildete Zelle vom Archicarp am Ende in einer schraubenförmigen Windung umgebeu ist.

Bei Eurotium hatte er heobachtet, wie er ehenfalls 1870 mittheilte, dafs die Anlage der Sporenfrucht von einer schraubig vier- his füufmal aufgedrehten Hyphe ausgeht. An diese Schraube legt sich aufsen ein dünner Hyphenzweig an und verschmilzt dem Auschein nach an der Spitze mit ihrem Ende. Vermuthlich war also die schrauhig gedrehte Hyphe das weihliche, der schmale Zweig das männliche Organ. Aus der Schrauhe sprossen die ascogeneu Hyphen.

Eine ähnliche gedrehte, mehrzellige Hyphe hatte auch Worouin bei den Pyrenomyceten Sphaeria Lemaneae und Sordaria gefunden. Sie gieht den sporeuhildenden Hyphen den Ursprung, während die umhüllenden Myceltheile aus den Hyphen der Nachharschaft emporsprossen. Nach dieser Mittheilung wird sie seitdem oft die Woroninsche Hyphe genannt.

Im Jahre 1871 veröffentlichte Janczewski Beohachtungen über Ascoholus, den auf Mist von Pflanzenfressern so häufigeu Discomyceten. Er sah auch hier, dafs die ascogenen Hyphen der Fruchtscheihe alle von einer frühzeitig auffallenden, dicken Hyphe abzuleiten waren, während die Fäden des Rindengewebes getrennt von ihnen entstehen. In der Nachbarschaft des Archicarps kommen dünne Zweige hervor uud legen sich mit ihren Verästelungen an sein freies Ende. Sie wurden als Antheridienäste augesehen.

Schliefslich fand im Jahre 1872 Baranetzky einen eigenthümlichen, sehr einfach gebauten Ascomyceten Gymnoascus, dessen Asci nur von einem lockeren Knäuel von Hyphen umgeben sind. Auch hier geht die Bilduug der Sporenfrüchte von zwei Hypheu aus, deren eine die andere schraubig umwindet.

Den Abschlufs dieser Reihe vou Arbeiten hildet die bekanute Abhandlung Brefelds über Penicillium vom Jahre 1874. Er zeigte darin, dafs der gemeinste aller Schimmelpilze aufser seiuer gewöhnlichen Conidienfructification auch Perithecien mit Schläuchen erzeugen kann. Nach seinen Beobachtungen gehen auch die Anlagen dieser Perithecicu von schraubigen Hyphen aus, die sich aher gegenseitig umwinden, so dafs man schwer eutscheideu kann, welche männlich und welche weihlich ist. Brefeld war damals noch gauz Anhänger der Anschauungen De Barys; er giug sogar noch weiter und wollte in dem Vorkommen der uugeschlechtlichen Conidien und der geschlechtlich erzeugten Asci die Andeutung eines Geuerationswechsels erhlicken, der an deujenigen der Moose uud Gefäfskryptogamen erinnere.

In die Jahre 1875 und 1876 fällt der Streit und die Entscheidung über die Ungeschlechtlichkeit der Basidiomyceten. Die Folge war, dafs nunmehr auch die Sexualität der Ascomyceten etwas verdächtig erschien.

Brefeld und van Tieghem waren es, die sich gleichzeitig als Bekämpfer dieser Geschlechtlichkeit aufwarfen. Der eine war eben, als er bei den Basidiomyceten die gleiche Lehre vertrat, gläuzeud gerechtfertigt worden, den anderen hatteu seine schlechten Erfahrungen hei derselben Gruppe so weit eruüchtert, dafs er jetzt von der Sexualität aller höhereu Pilze nichts mehr wissen wollte.

Die Gedankeu, die zuerst Brefeld (Botanische Zeitung 1876) und dann van Tieghem (Sitzung der franz. hotan. Gesellschaft vom März 1876) entwickelte, wareu uugefähr dieselhen. Mochte man über die Geschlechtlichkeit denken, wie man wollte, eines war aus deu hisherigen Arheiten über die Entwickelung der Ascomyceten hervorgegangen, dafs nämlich die asceucrzeugenden Hyphen und diejenigen, aus denen Paraphyseu und umhüllendes Gewehe hervorgehen, streng getrennten Urspruugs sind. Diesen Satz hatte für die Flechtenpilze schou im Jahre 1864 Schweudener anfgestellt, „dafs das schlauchhildende Fasergeflecht allem Anscheiue nach eiu selhständiges Wachsthum besitzt und überhaupt mit dem paraphyseubildenden nicht in Zusammenhang steht". Nnu hatteu gleichzeitig Brefeld und van Tieghem Ascomyceten aufgefunden, bei denen iu den Hyphenkuäneln, aus denen die Fruchtkörper entstehen, niemals durch Gröfse hervorragende Fäden auftreten. Es waren alles stattlichere Formen, Arten von Peziza und Hellvellineen, bei denen nicht die Andeutung eines Sexualorgaus zu finden war. Allerdings läfst sich auch hier zeigen, wie namentlich Dittrich im Jahre 1898 (Cohus Beiträge zur Biologie der Pflanzen VIII) hestätigt hat, dafs Paraphysen und Asci getrennt eutstehen. Die Bekämpfer der Sexualitätslehre

sagten nun: Wenn diese Differenzirung, die bei Peziza und Helvella so spät vor sich geht, in ein frühes Stadium verlegt wird, so erhalten auch die Hyphen, die so verschiedenen Geweben den Ursprung geben sollen, ein verschiedenes Aussehen. Die ascogenen Hyphen fallen dadurch schon frühzeitig auf und werden als weibliche, die anderen als männliche Sexualorgane gedeutet. Ihre Verschiedenheit ist aber nur der Ausdruck der früheren Differenzirung, und eine Verschmelzung, die für den Nachweis der Geschlechtlichkeit nöthig wäre, ist niemals erwiesen.

Diese Skepsis war damals durchaus berechtigt. Die bis dahin bekannten Thatsachen lieferten noch keinen strengen Beweis der Geschlechtlichkeit. Es mufs aber betont werden, dafs auch De Bary seine Meinung immer in vorsichtiger Form ausgesprochen hatte.

In den folgenden Jahren war Brefeld durch eine schwere Augenkrankheit behindert, seine Untersuchungen fortzuführen und die nach seiner Meinung gänzlich verfehlten Auffassungen De Barys weiter zu bekämpfen. Die De Barysche Schule dagegen erlebte die Genugthuung, dafs eine neue, von der bisherigen etwas verschiedene Form von Sexualorganen bei Ascomyceten aufgefunden wurde und als Bestätigung der Ansichten ihres Meisters gefeiert werden konnte.

II. Die Trichogynensexualität. Im Jahre 1867 hatten Bornet und Thuret die merkwürdige Befruchtung der Florideen bekannt gemacht. Die männlichen Befruchtungskörper sind hier bewegungslos. Die Befruchtung des weiblichen Sexualapparates vermittelt eine lange, haarförmige Ausstülpung der Eizelle, die Trichogyne. An ihr bleiben die männlichen Befruchtungskörper hängen und lassen, wie später festgestellt ist, ihren Kern durch die Vermittelung der Trichogyne zur Eizelle wandern.

Nun hatte schon im Jahre 1851 Tulasne auf die oft in ungeheurer Zahl vorkommenden, winzigen, sporenartigen Zellen hingewiesen, die bei Flechten, aber auch bei Discomyceten und besonders bei Pyrenomyceten zu finden sind. Er nannte sie damals Spermatien und vermuthete in ihnen aus zwei Gründen männliche Befruchtungskörper: einmal geht ihre Bildung, die in besonderen Behältern erfolgt, der Ascuserzeugung unmittelbar voran, und zweitens waren sie in Nährlösungen nicht zur Keimung zu bringen. Die Beobachtung irgend eines Befruchtungsvorganges war ihm nicht gelungen.

In De Barys Laboratorium fand nun Stahl, dafs bei der Gallertflechte Collema, die ebenfalls solche Spermatien reichlich erzeugt, auch ein der Trichogyne ähnliches Organ vorkommt. Er machte von dieser Entdeckung schon 1874 eine kürzere Anzeige in der Botanischen Zeitung und veröffentlichte die ausführliche Abhandlung im Jahre 1877. Die Trichogyne ragt bei Collema über die Oberfläche des Thallus hervor und läfst sich im Innern des Gewebes zu einer gedrehten Hyphe zurück verfolgen, die augenscheinlich dem Ascogon von Eurotium oder der Woroninschen Hyphe der Pyrenomyceten entspricht und die erste Anlage des Apotheciums darstellt. Die Spermatien sind von einer in Wasser zerfliefsenden Gallerte umgeben und bleiben bei feuchtem Wetter an der obersten Zelle der Trichogyne hängen. Sobald dies geschehen ist, vollzieht sich mit der Trichogyne nach Stahls Beobachtungen eine Veränderung, sie bleibt aber aus, wenn Spermatien daran hängen geblieben sind. Die Zellen schrumpfen von der Spitze des Fadens an zusammen, die Querwände zwischen den einzelnen Zellen dagegen schwellen mächtig an und sehen in dem langen Faden zwischen den collabirten, braunen Zellen wie helle Knoten aus. Das Ascogon beginnt dann unten seine Zelltheilungen, und auch die Hyphen in der Nachbarschaft fangen an, zur Bildung des späteren Hüllgewebes der Apothecien zahlreiche Zweige auszutreiben.

Aufser bei Collema fand Stahl auch bei der Gattung Physma eine Trichogyne. Seine Beobachtungen wurden von Briosi 1878 bestätigt.

Des Zusammenhanges wegen sei hier gleich die Entwickelung dieser Frage über die Trichogynensexualität bis auf die neuere Zeit gegeben.

Die dort geschilderte Art der Befruchtung hatte etwas Unwahrscheinliches. Wenn die Sexualität der Florideen, an die Stahl in seiner Mittheilung sofort anknüpfte, nicht bekannt gewesen wäre, würde sie noch mehr Zweifeln begegnet sein.

Es war namentlich die Unsicherheit des Begriffes Spermatium, die den Deutungen Stahls gegenüber zur Vorsicht rieth. Ein Zufall hatte es gefügt, dafs kurz vor der Abhandlung über Collema im Jahre 1876 eine Arbeit des angesehenen französischen Mykologen Cornu erschien, in der über die Keimungsfähigkeit der Spermatien berichtet wurde. Er zeigte, dafs bei vielen Arten diese winzigen Sporen doch zur Keimung zu bringen wären, wenn man nur eine geeignete Nährflüssigkeit anwendet. Die Spermatien seien also nichts als in besonderen Behältern erzeugte, winzige Conidien. Gegen diese morphologische Bestimmung aller Spermatien hatte schon Stahl Stellung genommen. Wenn auch die Spermatien vieler Arten, sagte er, zur Bildung von Keimschläuchen zu bringen sind, so sind darum noch nicht allo zum vegetativen Wachsthum gebracht, und vor allem sind es nicht diejenigen der Collemaceen, und wenn selbst einige in einer Nährlösung dazu veranlafst sind, einen Keimschlauch zu bilden, so ist man nicht berechtigt, ihnen darum ihre sexuelle Bedeutung abzusprechen. Denn auch Pollenkörner könnten in Zuckerlösungen zum Auswachsen gebracht werden.

Der Vergleich mit den Pollenkörnern, den später auch De Bary gebrauchte, war insofern nicht recht passend, als die Pollenkörner bei der Befruchtung einen sehr langen Schlauch entwickeln müssen, während über die Nothwendigkeit dieser Art der Befruchtung und besonders einer Schlauchbildung bei den Spermatien bisher nichts nachgewiesen war.

Brefeld liefs den Stahlschen Aeufserungen erst im Jahre 1881 im IV. Heft seiner „Untersuchungen

aus dem Gesammtgebiet der Mykologie“ eine ausführliche Kritik zu theil werden. Er sagte, sie könnten nur als Deutungeu gelteu. Angesichts der Summe der sicher erwiesenen Fälle der ungeschlechtlichen Fortpflanzung sei eine geschlechtliche Fortpflanzung hier nicht wahrscheinlich. Solche Spermatien, die Stahl als männliche Befruchtungskörper ansehen wolle, kämen sehr viel vor, auch bei Ascomyceten, deren Ungeschlechtlichkeit sicher erwiesen sei.

Wozu waren aber die Trichogynen da, die nach den übereinstimmenden Angaben von Stahl und Briosi mit den ascogonen Hypheu in Zusammenhang standen?

Brefeld hat darauf eine Antwort vermiedeu. Van Tieghem äufserte einmal gelegentlich, dafs die Trichogyne wahrscheinlich ein Respirationsorgan sei; es sollte den ascogonen Hyphen währeud ihrer Entwickelung die nöthige Luft zuführeu. De Bary antwortete darauf selber 1884 (in der zweiten Auflage seiner Vergl. Morphologie der Pilze), dafs dann erst zu zeigen sei, warum das Ascogon mit einem eigenen Apparat nach Luft schnappen müsse und nicht ohne ihn ebeuso gut zu respiriren vermöge wie die inneren, ringsumliegenden Thallustheile. Ebenso verunglückt ist der Versuch von Lindau (1899, Festschrift für Schwendener), der Trichogyne eine mechanische Function zuzuschreiben. Er meinte, sie hätte die Aufgabe, das über dem Ascogon gelegene Gewehe zu lockern und für die Apothecieuhildung Platz zu machen. Darhishire (üher die Apothecieneutwickelung der Flechte Physcia pulverulenta Nyl. Pringsheims Jahrh. 1900) widerlegte ihn kurz darauf durch den Hinweis auf den zarten Bau und die gewundene Wachsthumsweise der Trichogynen, die auf alles andere als auf eine mechanische Bedeutung schliefsen läfst. (Fortsetzung folgt.)

Die Bedeutung der Ionentheorie für die physiologische Chemie.

Von Prof. **Theodor Paul** (Tübingen).

[Vortrag, gehalten in der Gesammtsitzung der beideu Hauptgruppen der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 25. September 1901[1]).]

(Selbstreferat.)

Weitaus die meisten biologischen Vorgänge in Pflanzen und Thieren heruhen auf einer Wechselwirkung der Stoffe in gelöstem Zustande, da nicht nur die flüssigen Bestandtheile der Organismen, sondern auch die festeren Gewebe als Lösungen aufzufassen sind, seitdem die neuere Chemie aufser den flüssigen auch feste Lösungen kennt. Es war deshalb zu erwarten, dafs die Fortschritte, welche man in der Erkenntnifs des Wesens der Lösungen machte, auch befruchtend auf die Physiologie einwirken, und dafs zwei wissenschaftliche Errungenschaften ersten Ranges, die Theorie der Lösungen von van't Hoff und die Theorie der elektrolytischeu Dissociation von Svaute Arrhenius, durch welche unsere Anschauungen vom Zustande der Stoffe in Lösungen in vollkommen neue Bahnen gelenkt worden siud, für gewisse Gebiete der physiologischen Chemie einen Wendepunkt bedeuten würden. Obwohl die Zahl der Forscher, welche diese Theorien für die Lösung physiologisch-chemischer und allgemein-physiologischer Probleme nutzbar zu machen versuchten, noch relativ klein ist, und wenn auch die Ergehnisse ihrer Untersuchungeu vielfach noch sehr lückenhaft sind, so läfst sich doch schon jetzt mit Bestimmtheit sagen, dafs viele der zahlloseu Widersprüche und Unklarheiteu, denen man in der physiologischen Literatur so häufig begegnet, uur auf Grund dieser neueren Anschauungen gelöst werden können.

Bisher nahm man an, dafs in einer wässerigen Lösung, z. B. in einer Kochsalzlösung, neben den Wasser-Molekeln Chlornatrium-Molekeln enthalten sind. Da aber eine solche Lösung den elektrischen Strom leitet, und da deren osmotischer Druck gröfser ist, als den molecularen Verhältnissen entspricht, so nimmt mau nach der Theorie der elektrolytischen Dissociation oder der „Ioneu-Theorie“ an, dafs in einer Kochsalzlösung nicht sämmtliches Salz in der Form von Na Cl-Molekelu enthalten ist, sondern dafs die Mehrzahl der letzteren iu elektrisch geladene Theilstücke, die Natrium-Ionen (Na-Ionen) und die Chlor-Ionen (Cl-Ionen), zerfällt, welche den Transport der Elektricität heim Durchgange eines elektrischen Stromes vermitteln, und deren jedes den osmotischen Druck der Lösung in demselben Grade beeinflufst wie eine intacte Molekel. Dieser Vorgang der Spaltung der Kochsalzmolekelu in elektrisch geladene Ionen, welcher stets mit dem Auflöseu des Salzes in Wasser verhunden ist und ohne jede Zuführuug der Elektricität von aufsen vor sich geht, findet bei sämmtlichen Salzen, Säuren und Basen statt, Stoffen, deren wässerige Lösungen den elektrischen Strom leiten, und welche man deshalb mit dem gemeinsamen Namen „Elektrolyte“ bezeichnet. So zerfällt das salpetersaure Silher $AgNO_3$ in das positive Silber-Ion (Ag-Ion) und in das negative Salpetersäure-Ion (NO_3-Ion), das chlorsaure Kalium in das positive Kalium-Ion (K-Ion) uud in das negative Chlorsäure-Ion (ClO_3-Ion). Die Säuren sind dadurch charakterisirt, dafs sie sämmtlich in wässeriger Lösung positive Wasserstoff-Ionen (H-Ionen) ahspalten, unter gleichzeitiger Bildung eines für jede Säure charakteristischen negativen Ions. Die Basen sind Verbindungen, welche in wässeriger Lösung negative Hydroxyl-Ionen (OH-Ionen) neben den für jede Base specifischen positiven Ionen abspalten. Die „Stärke“ der Säuren und Basen richtet sich nach dem Dissociationsgrade dieser Verbindungen. Eine Säure oder eine Base ist um so stärker, je gröfser die Concentration der positiven Wasserstoff-Iouen oder negativen Hydroxyl-Ionen in ihrer wässerigen Lösung ist, wenn gleiche moleculare Mengen dieser Verbindungen gelöst werden. So ist die Essigsäure eine ungefähr huudertmal schwächere Säure als die Salzsäure und das Ammoniak eine ungefähr hundertmal schwächere Base als die Kalilauge.

Obgleich diese neue Auffassung vom Zustande

[1]) Erschienen bei Pietzcker in Tübingen.

der Stoffe in Lösungen, gegenüber unserer bisherigen Anschauung, wegen der angenommenen Spaltung der Molekeln und des Heranziehens neuer hypothetischer Hülfsstoffe, der Ionen, eher einen Rückschritt als einen Fortschritt zu bedeuten scheint, läfst sich doch an einer Reihe von praktischen Beispielen zeigen, dafs uns die Ionentheorie die Mittel und Wege an die Hand giebt, die Zusammensetzung verschiedener bisher ungenügend erforschter Körperflüssigkeiten zu ermitteln, und dafs sie uns in den Stand setzt, complicirte physiologisch-chemische Vorgänge auf einfache, wohlbekannte Gesetze zurückzuführen und für die physiologische Wirkung vieler Stoffe eine einheitliche und ungezwungene Erklärung zu geben. So bedeutete es einen principiellen Fortschritt, als vor einigen Jahren St. Bugarsky und F. Tangl bei ihren Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutserums durch die Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung, welche sich mit Hülfe der von Ernst Beckmann construirten Apparate in kurzer Zeit mit grofser Genauigkeit ausführen läfst, die Gesammtconcentration der gelösten, nichtdissociirten Molekeln und der Ionen ermittelten und die Concentration der letzteren durch elektrische Leitfähigkeitsversuche feststellten. Eine ähnliche Untersuchung hat fast gleichzeitig Hans Koeppe über den Salzgehalt der Frauen- und Kuhmilch ausgeführt. Seitdem Réaumur als einer der ersten um die Mitte des 18. Jahrhunderts den Magensaft von Thieren auf seine Acidität untersuchte, ist die Zahl der darüber veröffentlichten Arbeiten auf mehrere Hunderte angewachsen. Trotzdem ist es bisher nicht möglich gewesen, die Concentration der Säure im Magensaft in absoluten Zahlen anzugeben. Die Ursache dieses Mifserfolges liegt neben der Unzulänglichkeit der Untersuchungsmethoden vor allem in der Fragestellung. Nachdem man in Erfahrung gebracht hatte, dafs der Mageninhalt zur regelrechten Verdauung der Speisen sehr stark sauer reagiren mufs, war man vor allem darauf bedacht, die „freie Salzsäure" quantitativ zu bestimmen. Ueber den Begriff der „freien Salsäure" herrschten indessen fast ebenso viele Ansichten, als es Untersuchungsmethoden gab, und eine Klärung dieser verschiedenen Anschauungen wurde noch dadurch um so schwieriger, als die im Magen gleichzeitig anwesenden Eiweifsstoffe und Amidoverbindungen, je nach dem Grade der vorhandenen Acidität, verschiedene Mengen der freien Säure locker zu binden vermögen, sie aber mehr oder weniger abgeben, wenn die Concentration der freien Säure unter einen gewissen Betrag sinkt. Da also die vorübergehend an Eiweifsstoffe und andere Suhstanzen gebundene Säure ebenfalls an der Verdauung theilnehmen kann, machte man den Vorschlag, nicht die freie Salzsäure, sondern die „physiologisch wirksame" Salzsäure zu bestimmen. Durch die Einführung dieses neuen Begriffes war wohl ein neuer Gesichtspunkt für die Beurtheilung der nach den verschiedenen Untersuchungsmethoden erhaltenen Resultate geschaffen, nicht aber ein Weg gefunden, die Frage objectiv zu lösen. Die Ionentheorie setzt uns in den Stand, den Begriff der Acidität des Magensaftes in ganz unzweideutiger Weise zu präcisiren: Die Acidität ist identisch mit der Concentration der darin enthaltenen Wasserstoff-Ionen. Die exacte Messung derselben läfst sich mit Hülfe einer galvanischen Concentrationskette bewerkstelligen, deren Theorie von Walter Nerust aufgestellt wurde. Die Titration läfst sich hierzu nicht benutzen, da gleiche moleculare Mengen der starken Salzsäure und der schwachen organischen Säuren, wie Essigsäure und Buttersäure, gleiche Volumina Kalilauge oder Natronlauge zur Sättigung brauchen.

In neuester Zeit hat Rudolf Höber versucht, die Concentration der Hydroxyl-Ionen im Blut, also dessen Alkalescenz zu bestimmen, indem er defibrinirtes Rinderblut mit verdünnter Natronlauge hezw. Salzsäure von bestimmtem Gehalt zu einer galvanischen Concentrationskette verband und die elektromotorische Kraft des auftretenden galvanischen Stromes ermittelte. Wenn auch die bei diesen ersten Versuchen erhaltenen Zahlen noch mit recht grofsen Fehlern behaftet sind, so zeigen sie doch die principielle Brauchbarkeit der Methode. Die Eigenschaft der Eiweifssubstanzen, mit stärkeren Säuren lockere, salzartige Verbindungen zu hilden, welche für die Pepsinverdauung sehr wichtig sind, hat vor mehreren Jahren John Sjövist auf Grund der Ionentheorie klargelegt und mit Hülfe von elektrischen Leitfähigkeitsmessungen quantitativ bestimmt. Einige Jahre später (1898) hahen Stefan Bugarsky und Leo Liebermann das Bindungsvermögen eiweifsartiger Stoffe für Salzsäure, Natriumhydroxyd und Kochsalz durch die Messung der elektromotorischen Kräfte in galvanischen „Gasketten" und durch die Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung ermittelt. Die nach diesen von einander unahhängigen Methoden gefnndenen Werthe stimmen ganz befriedigend überein und sind insofern ein Beweis für die Stichhaltigkeit und Zweckmäfsigkeit der neueren Anschauungen, als die darauf gegründeten Rechnungen sich der Erfahrung anschliefsen.

Paul Grützner hatte gefunden, dafs die Caseïnfällung in der Milch, welche durch äquimoleculare Säurelösungen veranlafst wird, je nach der Stärke der betreffenden Säure quantitativ ganz verschieden ist. Setzt man den Säurelösungen gleichionige Salze zu, wie z. B. der Essigsäure essigsaures Natrium, so wird die Menge des ausgefällten Caseïns geringer, obwohl bekanntlich die Salze die Ausfällung von Eiweifskörpern im allgemeinen unterstützen. Wie war diese merkwürdige Erscheinung zu erkläreu? Die Ionentheorie giebt auf diese Frage folgende Antwort: Die Concentration der Wasserstoff-Ionen in der wässerigen Lösung einer mittelstarken oder schwachen Säure mufs nach dem Massenwirkungsgesetz durch den Zusatz eines gleichionigen Salzes geringer werden, und deshalh wird die Fähigkeit der Säure, das Caseïn auszufällen, auch geringer. Mit Rücksicht auf die grofse Bedeutung, welche dem Verhalten der Harn-

säure und ihrer Salze im Blut, im Harn und in den Gewebsflüssigkeiten zukommt, haben Wilhelm His d. J. und der Vortragende begonnen, das Verhalten dieser Stoffe in Lösungen vom Standpunkte der Ionentheorie einer systematischen Untersuchung zu unterziehen. Sie fanden u. a. in Uebereinstimmung mit den Lehren der Ionentheorie, dafs die Abscheidung eines schwerlöslichen harnsauren Salzes aus einer Lösung nicht nur von der Löslichkeit des betreffenden Salzes abhängt, sondern dafs die gleichzeitig in der Lösung anwesenden Salze, welche mit jenem ein Ion gemeinsam haben, eine beträchtliche Verminderung der Löslichkeit veranlassen können. So löst sich z. B. das saure harnsaure Natrium in Wasser von Zimmertemperatur im Verhältnifs von 1:1130, in einer physiologischen Kochsalzlösung dagegen, welche nur 7 g Chloruatrium im Liter enthält, erreicht die Löslichkeit nicht einmal das Verhältnifs 1:11000, da die Dissociation des Natriumurats durch die Natrium-Ionen des Kochsalzes erheblich vermindert wird. Eine weitere Ueberlegung zeigte, dafs die zur Zeit noch ganz allgemeine Vorstellung irrig ist, wonach die Darreichung von Lithium-, Piperazin-, Lysidin- und ähnlichen Präparaten, deren harnsaure Salze in Wasser leicht löslich sind, im Organismus eine Umsetzung mit den abgelagerten, schwer löslichen harnsauren Salzen und die Bildung der leichtlöslichen Verbindung veranlassen könne.

Im innigen Zusammenhange mit der Constitution einer Lösung steht auch ihre physiologische Wirkung, und da die Salze, Säuren und Basen in wässeriger Lösung mehr oder weniger in Ionen zerfallen, mufs sich auch deren physiologische Wirkung aus derjenigen der nicht dissociirten Molekeln und der Ionen zusammensetzen. Thatsächlich haben zahlreiche Beobachtungen diese Erwartung bestätigt. So besitzen nach den Versuchen Wilhelm Pfeffers die verschiedenen äpfelsauren Salze, deren wässerige Lösungen sämmtlich das Aepfelsäure-Ion enthalten, die gleiche anlockende Wirkung auf Schwärmsporen von Algen, während die nicht dissociirten Aepfelsäureester diese Eigenschaft nicht zeigen. Dreser prüfte die Giftwirkung von Quecksilbersalzen auf Hefezellen, Frösche und Fische und fand, dafs das Kaliumquecksilberhyposulfit viel langsamer und schwächer wirkte als Cyan-, Succinimid- und Rhodanquecksilber, obgleich der Quecksilbergehalt in allen Lösungen gleich grofs war. Dreser führte das abnorme pharmakodynamische Verhalten des Kaliumquecksilberhyposulfits auf die geringe Concentration der Quecksilber-Ionen in dessen wässeriger Lösung zurück. Bei Gelegenheit einer ausgedehnten, unter Zugrundelegung der neueren physikalisch-chemischen Theorien angestellten Untersuchung über das Verhalten der Bacterien zu chemischen Stoffen aller Art haben Bernhard Kröuig und Vortragender geprüft, ob die Giftwirkung von Metallsalzen, Säuren und Basen im Zusammenhange mit deren elektrolytischer Dissociation stehe. Diese Untersuchung war um so wichtiger, als Behring den im schroffsten Gegensatz zu dieser Annahme stehenden Satz aufgestellt hatte, dafs z. B. „der desinficirende Werth der Quecksilberverbindungen im wesentlichen nur von dem Gehalt an löslichem Quecksilber abhängig ist, die Verbindung mag sonst heifsen, wie sie wolle". Redner zeigt an der Hand zahlreicher Tabellen, dafs diese Ansicht Behrings vollständig mit den Thatsachen im Widerspruch steht. So wurde die keimtödtende Kraft der Halogenverbindungen des Quecksilbers, von denen wir wissen, dafs sie verschieden stark dissociirt sind, sehr verschieden gefunden, und zwar entsprach sie ganz dem elektrolytischen Dissociationsgrad dieser Salze. Auch bei den Silber- und Goldsalzen liefs sich Aehnliches beobachten: Die gut dissociirenden Verbindungen wirkten sehr stark, die complexen Salze dagegen, in deren wässeriger Lösung die Concentration der Metall-Ionen nur gering ist, waren viel weniger giftig. Die Giftwirkung der Säuren und Basen entsprach im allgemeinen der Concentration der Wasserstoff-Ionen resp. Hydroxyl-Ionen. Auch die Aenderungen des Dissociationszustandes von Metallsalzen, welche der Zusatz eines gleichionigen anderen Salzes hewirkt, kam bei der Giftwirkung sehr schön zum Ausdruck. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten Scheuerlen und Spiro, welche die Giftwirkung von Quecksilber- und Eisenverbindungen auf Bacterien prüften, und Louis Kahlenberg und seine Mitarbeiter, welche Salze, Säuren und Basen verschiedenen Dissociationsgrades auf Pflanzenkeime einwirken liefsen und die Concentration der Lösungen bestimmten, welche diese Keime innerhalb einer gewissen Zeit abtödtete. Die Untersuchungen von H. L. Steveus, J. F. Clark u. A., welche zum Theil zu anderen Ergebnissen führten, stehen mit der Ionentheorie nicht im Widerspruch, da diese Autoren die entwickelungshemmende Wirkung verschieden dissociirter Elektrolyte prüften und hierbei, wie B. Kröuig und Redner, nachgewiesen haben, dafs nur die Gesammtconcentration des in Lösung befindlichen Stoffes ohne Rücksicht auf seine Dissociation mafsgebend ist.

Mit Rücksicht auf diese letztgenannten und andere Untersuchungen, welche die Anwendung der Ionentheorie auf physiologische Vorgänge betreffen, weist Redner darauf hin, dafs man bei Deutung von Versuchen an höher organisirten Lebewesen und besonders beim Thierexperiment mit grofser Vorsicht zu Werke gehen mufs, da hierbei noch eine Reihe anderer Factoren als lediglich der Dissociationsgrad der Stoffe und die Eigenschaften der Ionen mafsgebend sind.

Selim Lemström: Ueber das Verhalten der Flüssigkeiten in Capillarröhren unter dem Einflufs eines elektrischen Luftstromes. (Annalen der Physik. 1901, F. 4, Bd. V, S. 729—756.)

Als Herr Lemström eine in Wasser stehende Capillarröhre dem Einflusse eines elektrischen Stromes, der durch eine mehr oder weniger dicke Luftschicht hindurchgegangen war, in der Weise aussetzte, dafs von einer Influenzmaschine der eine Pol mit einer oberhalb der Capillare stehenden Spitze, der andere mit der Erde verbunden war, während das Wasser gleichfalls zur Erde

abgeleitet war, so sah er die Flüssigkeit an den Wänden der Capillare aufsteigen und an dem oberen Ende Tröpfchen bilden. Diese bereits 1898 beobachtete Erscheinung hat der Verf. nun eingehender studirt und gelangte durch die in der Abhandlung ausführlich mitgetheilten Versuche zu nachstehenden Schlüssen:

„1. Ein von einer Influenzmaschine erzeugter elektrischer Strom zwischen einer in Wasser stehenden Capillarröhre, die mit der Erde in leitender Verbindung ist, und einer Spitze in Luft darüber, bewirkt eine Heraufbeförderung von Wasser, so dafs Tropfen hier und da in der Capillare entstehen.

2. Der elektrische Strom mufs von dem Wasser aus durch die Capillarröhre auf die Spitze zu gehen, weswegen der positive Pol der Maschine mit der Erde, ihr negativer Pol aber mit der Spitze verbunden wird.

3. Diese Wirkung kann in Form von Tropfen in der Capillarröhre noch beobachtet werden, wenn die Spitze sich in einer Entfernung von 75 cm über der Wasseroberfläche befindet; die Wasserheraufbeförderung selbst, aber ohne Tropfenbildung, fährt bei bedeutend gröfserem Abstande fort.

4. Die Intensität des Stromes kann durch die Anzahl der Funken zwischen den Kugeln eines Funkenmikrometers durch eine Leydener Flasche von bekannter Capacität bestimmt werden. Dieser Mefsapparat ist in die Leitung zwischen dem Wasser und der Erde eingeschaltet.

5. Die heraufbeförderte Wassermenge ist proportional der Intensität des Stromes, die wiederum entgegengesetzt proportional ist dem Quadrate des Abstandes zwischen dem Meniskus in der Capillarröhre und der Spitze. Die heraufbeförderte Wassermenge ist aufserdem von dem Durchmesser der Röhre, von ihrer Länge sowie von dem Leitungswiderstande in der Strombahn abhängig.

6. Die heraufbeförderte Wassermenge ist proportional der Zeit, während welcher der Strom wirkt, doch nur innerhalb eines gewissen Intervalls (drei Minuten in den vorhergehenden Versuchen), weil das durch die Einwirkung der Schwerkraft hinunterrinnende Wasser dann mit der heraufbeförderten Menge gleich grofs ist.

7. Salzlösungen scheinen sich in derselben Weise zu verhalten wie Wasser, wenn sie verdünnt sind (1 g im Liter), die heraufbeförderte Menge aber ist, unter sonst gleichen Bedingungen, kleiner."

Die vorstehenden Versuchsergebnisse bringt der Verf. in Beziehung zu älteren Beobachtungen, die er über den Einflufs der Elektricität auf die Pflanzen angestellt. Er erklärt die unter bestimmten Versuchsbedingungen wahrgenommene Beförderung des Wachsthums der Pflanzen durch das hier experimentell nachgewiesene Aufsteigen des Wassers in den Capillaren. Zum Schlufs rubricirt Verf. seine Versuche unter die bereits mehrfach untersuchten kataphorischen Wirkungen des elektrischen Stromes und betont die Eigenartigkeit seiner Versuche, die darin beruht, dafs in diesen die Elektricität eine Luftschicht von bedeutender Dicke passiren mufste.

Emil Bose und Hans Kochan: Beobachtungen betreffend eine neue lichtempfindliche Elektrode. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1901, Bd. XXXVIII, S. 28—55.)

Im Verlaufe einer in ihren Ergebnissen zum Theil bereits publicirten Untersuchung des Herrn Bose über die elektromotorische Wirksamkeit elementarer Gase hatte er zur Messung des oberen Grenzwerthes für die elektromotorische Kraft der Groveschen Gaskette aufser Platinelektroden auch ein Element mit Elektroden aus reinstem Golde benutzt. Dasselbe wurde vom 27. November bis 13. December geladen und zeigte dabei sowohl an der Kathode wie an der Anode schwammige Ueberzüge, die sich in Fetzen von den Elektroden ablösten und von dem Zerfall der Goldelektroden herrührten; der Zerfall der Kathode hörte am 11. Dec., derjenige der Anode erst beim Unterbrechen der Ladung am 13. Dec. auf. Nun wurde die elektromotorische Kraft des Elementes fortlaufend gemessen und zeigte zunächst ein sehr schnelles, dann immer langsamer werdendes Abfallen, ähnlich wie dies bei den Platinelementen der Fall gewesen war. Im Laufe der nächsten Tage bemerkten jedoch die Herren Bose und Kochan, dafs der Verlauf der elektromotorischen Kraft eine deutlich ausgesprochene tägliche Periode aufwies. Morgens früh hatte die E. K. stets einen hohen Werth, im Laufe des Vormittags fiel dieselbe ab und stieg in den Nachmittagsstunden wieder an. Dieses auffallende Phänomen wurde von den Verff. näher untersucht.

Sehr bald stellte sich heraus, dafs hier eine Lichtwirkung vorliege, da das Entzünden einer Glühlampe dicht vor dem Element eine deutliche Abnahme der E. K. zur Folge hatte. Als andererseits das Element am 25. Januar ganz verdunkelt wurde, ergaben sich nur hohe Werthe und die Schwankungen waren ganz verschwunden.

Um zunächst den Ort der Lichtempfindlichkeit festzustellen, wurden Anode und Kathode getrennt mit einer Bogenlampe beleuchtet und hierbei zeigte sich zweifellos, dafs die Lichtempfindlichkeit ausschliefslich an der Goldanode, also an der Sauerstoffanode des Elementes sich befand. Wurde statt des Bogenlichtes das weifse Licht einer Magnesiumlampe benutzt, so war die Wirkung erheblich schwächer. Es sollte nun die Wirkung der verschiedenartigen Lichtquellen auf die lichtempfindliche Elektrode geprüft werden, und zu diesem Zwecke wurde das Element in eine lichtdichte Hülle gebracht, in welcher nur ein Fenster dem zu untersuchenden Lichte zur Anode den Zutritt gestattete; die Versuche wurden zudem in einem dunkeln Zimmer angestellt.

Alle sehr hellen Lichtquellen, deren Licht dem Auge einigermafsen weifs erscheint, trieben die E. K. erheblich hinunter, ganz besonders wirksam war der Aronsche Quecksilberlichtbogen (die Aenderung betrug bis 0,07 Volt). Nicht so stark, aber doch erheblich stärker als der Kohlenbogen wirkte der Auerbrenner. Liefs man das Hg-Licht durch verdünnte $KMnO_4$-Lösung gehen, so dafs das intensive Licht rein violet war, dann sank die E. K. erheblich; beim Abblenden der violetten Strahlen durch eine gelbe Scheibe, so dafs nur die orangen und grünen Strahlen Zutritt hatten, war der Verlauf der E. K. wie im Dunkeln; der mittlere Theil des Spectrums schien daher ohne Wirkung. Intensives, grünes Licht, durch eine grüne Glasscheibe aus Kohlenbogen oder aus Magnesiumlicht isolirt, zeigte keine oder nur geringe Wirkung. Ebenso wirkungslos war gelbes Natriumlicht.

Beim Uebergange von kürzeren zu längeren Lichtwellen nahm also die Erniedrigung der E. K. durch Belichtung stark ab und verschwand ganz. Bei weiterer Vermehrung der Wellenlänge, im rothen Lichte wurde die Wirkung sogar eine entgegengesetzte; die E. K. wurde nämlich im rothen Lichte starker erhöht als in völliger Dunkelheit. Die rothen Strahlen waren theils durch rothes Glas bei verschiedenen Lichtquellen, theils durch Lithiumflammen gewonnen. Auch ultrarothes Licht ergab ein beschleunigtes Ansteigen der E. K.

Versuche mit spectral zerlegtem Licht hatten aus technischen Gründen keinen Effect, doch wäre hier einzusetzen, um das Gebiet der elektrischen Lichtempfindlichkeit weiter aufzuklären. Die relativ stark erniedrigende Wirkung des Quecksilberbogenlichtes und des Auerbrenners führen die Verff. darauf zurück, dafs diese beiden Lichtquellen procentisch wenig Roth enthalten.

C. Doelter: Ueber die Bestimmung der Schmelzpunkte bei Mineralien und Gesteinen. (Tschermaks mineralogische und petrographische Mittheilungen 1901, N. F., Bd. XX, S. 210—232.)

Zur Ergänzung unserer kurzen Notiz über die Ergebnisse der Schmelzpunktmessungen an Mineralien und Gesteinen (Rdsch. 1901, XVI, 247) sei der ausführlichen

Publication des Herrn Doelter das nachstehende entnommen.

Bezüglich der Methode führt Herr Doelter aus, dafs er eine indirecte (Vergleichs-)Methode unter Zugrundelegung der bekannten Schmelzpunkte einer Reihe von Salzen, und eine directe, pyrometrische Messungsmethode, mittels welcher eine ziemlich befriedigende Genauigkeit erzielt werden konnte, angewendet hat. Die citirten Beispiele zeigen, dafs die Bestimmungen der Schmelztemperaturen überhaupt selten über 20° variirten, und nach derselben Methode bekam man nur Differenzen von 10°—15°, wobei die gröfste Schwierigkeit in der Bestimmung des Punktes, bei welchem das Mineral schmilzt, lag.

Zu seinen Resultaten bemerkt Verf. im allgemeinen, dafs die Schmelzpunkte der gesteinbildenden Mineralien nicht sehr stark unter einander differirten; die meisten lagen zwischen 1000° und 1300°, nur wenige, wie die der Zeolithe, Natron-Augite, einiger Natron Hornblenden lagen unter 1000° und nur wenige, wie die von Bronzit, Quarz, Korund, eisenarmem Olivin über 1300°. Der gröfsere Theil der Schmelzpunkte liegt zwischen 1050° und 1200°.

Der Schmelzpunkt eines Minerals dürfte in erster Linie von seiner chemischen Zusammensetzung abhängen; die polymorphen Modificationen zeigten aber andererseits, dafs die Zusammensetzung nicht allein mafsgehend ist.

Von grofser Wichtigkeit für den Schmelzpunkt war der Eisengehalt der Mineralien, welcher bei Granat, Olivin, Glimmer, Augiten, Hornblenden die Schmelzbarkeit erleichterte, und zwar waren die Unterschiede beträchtlich. Auch der Thonerdegehalt von Hornblenden und Augiten drückte den Schmelzpunkt herab. Natron hatte denselben Effect bei diesen Mineralien. Die Vertretung des Calciums durch Natrium bei Meionit, Sarkolith hatte kaum nennenswerthen Einflufs, auch bei den Plagioklasen war der Einflufs kein sehr grofser. Kalium erhöhte gegenüber dem Natrium den Schmelzpunkt; so war auch der natronhaltige Sanidin leichter schmelzbar als Orthoklas. Lithion drückte bei Augiten und Glimmern den Schmelzpunkt herab. Magnesium erhöhte bei Pyroxen gegenüber dem Calcium den Schmelzpunkt. Eisenoxyd erniedrigte gegenüber Thonerde den Schmelzpunkt in der Granatgruppe bedeutend (Melanit 900°, Grossular 1090°), ebenso in der Pyroxen-Amphibolgruppe.

Bei Pyroxen, Granat änderten sich die Schmelzpunkte nach dem Mischungsverhältnisse der isomorphen Grundverbindungen. Verf. hofft bei diesen Gruppen noch weitere Untersuchungen anstellen zu können, um das Abhängigkeitsgesetz detaillirter zu erforschen. Bei Plagioklasen zeigte sich trotz der geringen Unterschiede die Richtigkeit der von Küster an organischen Salzen erhaltenen Resultate, insbesondere des Satzes: Der Schmelzpunkt eines isomorphen Gemisches ist nach der Mischungsregel berechenbar aus den Schmelzpunkten der Componenten. Die Ansicht Retgers, dafs bei isomorphen Gemengen alle physikalischen Eigenschaften sich allmählich ändern, und dafs sie continuirliche Functionen der procentischen Zusammensetzung sind, ist daher richtig. (Anorthit 1124°, Labrador 1119°, Oligoklas 1110°, Albit-Oligoklas 1103°, Albit 1099,5°).

J. Jjima: Studien über die Hexactinellida. I. Beitrag. Euplutellidae. (Journ. Coll. of Science, Tokyo 1901, XV, 1—299.)

Die zwischen den Provinzen Izu, Sagami und Awa von Süden her in die Insel Nippon einschneidende Sagamisee, an deren Ufer auf der Halbinsel Miura seit einer Anzahl von Jahren das mariue Lahoratorium von Misaki liegt, gehört zu den an Thieren verschiedenster Art hesonders reichen Meeresbeckeu. In einem den vorliegenden Band einleitenden Kapitel, welches an der Hand einer Karte die Küsten- und Tiefeuverhältnisse dieses Meerbusens bespricht, giebt Verf. eine Uebersicht über den aufserordentlichen Reichthum desselben an Fischen, Schwämmeu, Coelenteraten, Echinodermen, Crustaceen, Mollusken und Tunikaten, welche namentlich durch Fischen mit Fangleinen dort zu Tage gefördert werden. Zu den besonders häufig vertretenen Gruppen gehören namentlich auch die Hexactiuelliden, zu deren speciellerem Studium Verf. bereits seit einer Reihe von Jahren wichtige Beiträge geliefert hat. Während vor etwa sieben Jahren, als Herr Jjima seine Untersuchungen begann, im ganzen 17 japanische Hexactinellideu-Arten, (5 Lyssakineu uud 12 Dictyoninen) aufgefuudeu waren — von welchen 16 in der Sagamisee vorkommen —, giebt Verf. die Zahl der ihm gegenwärtig hekanut gewordenen Species allein für die Lyssakinen auf etwa 50 an — darunter 44 der Sagamisee eutstammende —, währeud die Zahl der Dictyouinen wegen noch nicht völliger Durcharbeitung sich nicht geuauer augeben läfst.

Im vorliegenden Baude giebt Verf., als ersten Theil eiuer die gesammten japauischen Hexactinellideu umfassenden, gröfsereu Arheit eine eingeheude Darstellung der Euplectelliden. Im ganzen sind acht Species beschrieben, vou welchen vier der Gattuug Euplectella — daruuter die prächtigeu, in zum Theil über 800 mm grofsen Exemplaren gefundenen E. imperialis Jjm. —, drei der Gattung Regadrella und eine der Gattung Walteria angehören. Die ausführlichen Beschreibungen beziehen sich iu erster Linie auf deu histologischen Bau und die Skeletverhältnisse, wobei eine Anzahl allgemeiner Fragen zur Discussion gelangen. Vou mehreren Arten wurdeu auch eine Anzahl jugeudlicher Formen aufgefunden und hier beschriehen. Auhangsweise sind auch die iu deu Schwämmen lebeuden Commensalen erwähnt. Auf einer Anzahl vorzüglicher Tafeln sind die hier beschriebenen Species abgebildet und ihre wichtigereu Bauverhältuisse erläutert.

R. v. Hanstein.

Literarisches.

G. Bredig: Ueher die Chemie der extremen Temperaturen. Habilitationsvorlesung. 32 S. kl. 8°. (Leipzig 1901, F. Hirzel.)

In diesem Heftchen bespricht der Verf. die Verhältnisse der extrem hohen uud extrem uiedereu Temperaturen vom Standpuukte der modernen Anschauungen. Nach einigen kurzeu, einleitenden Worten behandelt er zunächst die Methoden der Temperaturmessuug; darauf die Erzeugung der extremeu Temperatureu. Dabei erscheint von besouderem Iuteresse eiu Hinweis auf die Mittel, hohe und tiefe Temperaturen constant zu erhalteu. S. 16 beginnt die Erörterung der wichtigen Frage: „In welchem Sinne verschieben sich die chemischen Erscheinungen bei extremen Temperaturverschiebungeu?“ Die Thermodynamik giebt hierauf zunächst die allgemeine Antwort: Mit steigender Temperatur verschieben sich die Vorgänge in der Richtung, dafs sie sich der zwangsweisen Temperaturerhöhung widersetzen, dafs also die Vorgänge eintreten, welche uuter Abkühluug verlaufen. Die ausführliche Discussion führt zu dem Ergebnisse, dafs die Beständigkeit exothermer Verbiudungen mit steigender Temperatur abnimmt, während die endothermen Verbindungen das entgegengesetzte Verhalteu zeigeu. „Es ist also, wie Ostwald hervorgehoben hat, durchaus nicht gerechtfertigt, auzunehmen, dafs in den extrem hohen Temperaturen der Fixsterne alle Verbinduugen in ihre Elemente zerfallen sind, es werden vielmehr dort in jeuen unbekannten Welten gerade diejeuigen Verbiuduugen sich gebildet habeu und beständig sein, welche unter Wärmeverbrauch entstehen.“ — Es werdeu dann eine Menge von Einzelerscheinungen gestreift, welche durch besouders hohe und tiefe Temperaturen bedingt siud: Die Dissociationsvorgäuge, die Verflüssigung der „permauenten Gase“, die Abhängigkeit des Leituugswiderstandes von der Temperatur und viele andere, welche hier nicht aufgezählt werden können. Schliefslich wird

der Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit chemischer Reactionen besprochen. Hohe Temperaturen beschleunigen sie, unter Umständen bis zur Explosion, niedere verlangsamen dieselben im äufsersten Falle bis zur Unmerklichkeit. So stellt ja, wie schon längst erkannt wurde, Knallgas bei mittleren Temperaturen einen Fall scheinbaren (bezw. labilen) Gleichgewichtes dar, und die Möglichkeit Ozon bei niedereu Temperaturen zu verdichten, beruht auf einer Art Unterkühlung, wie durch die heftige Explodirbarkeit des flüssigen Ozons deutlich erläutert wird. — Im Verlaufe der Darstellung ergaben sich mannigfache neue Gesichtspunkte zur Beurtheilung geologischer, technischer und selbst biologischer Probleme, so dafs der Leser auf deu wenigen Seiten eine Fülle von Anregungen empfängt, für welche er dem Verf. aufrichtig dankbar sein wird. R. M.

G. Merzbacher: Aus den Hochregionen des Kaukasus. Wanderungen, Erlebnisse, Beobachtungen. 2 Bände. (Leipzig 1901, Duncker und Humblot.)

Die Art des vorliegenden Buches kennzeichnet die folgende Stelle aus seinem Vorwort: „Wenn auch die Freude an der Schönheit des Gebirges, der Reiz des Neuen, Ungewohnten und Abenteuerlichen bestimmend für die Richtung meiner Reisen und der eigentliche Lohn der damit verknüpften Mühen waren, so ist doch auch der Antrieb, aus den durchwanderteu Gebieten einige Bausteine zum hehren Tempel der Wissenschaft mit heimzubringen, das Bestreben, den Naturgenufs durch Forschung zu vertiefen, dabei von wesentlichem Einflufs gewesen, und beides kommt daher auch in der Darstellung der Reisebegebenheiten zum Ausdrucke.“ In der That nimmt den Hauptraum in der recht ausführlichen, oft lehhaft und enthusiastisch gehaltenen Darstellung die Schilderung der persönlichen Erlebnisse ein, insbesondere der vieleu Besteigungen, zu denen auch die Bewältigung des Elhrus- und des Kasbekgipfels gehört. Die eingeflochtenen Beschreihungen und Zergliederungen der grofsartigeu landschaftlichen Eindrücke, die sowohl der geographischen wie der ästhetischen Seite der Sache gelten, stehen auf der Grenze des persönlichen und des wissenschaftlichen Bestandtheiles des Werkes. Der letztere besteht zunächst in den eingeschalteten einzelnen Beobachtungen geographischen und ethnographischen Inhaltes, sodann in den beigegebenen Kartenblättern (Mafsstah 1:140000), in denen die topographischen Ergebnisse niedergelegt sind, endlich in einer Anzahl zusammenfassender Kapitel. Eine Reihe davon, die dem Kaukasus und seiner Bevölkerung im allgemeinen gilt und die einschlägige, besonders russische Literatur eingehend verwerthet, eröffnet den ersten Band. Später folgen noch ein Kapitel über Swanetien und die Swaneten sowie im zweiten Bande ein Kapitel über die Chewsuren und das Tuschenvolk. — Besondere Erwähnung verdient der reiche Bildschmuck des Werkes. A. V.

A. Spuler: Die Schmetterlinge Europas. 3. Aufl. von E. Hoffmanns gleichnamigem Werke. 1. Lief. (Stuttgart, Hoffmannsche Verlagshandlung, A. Bleil.)

Das Werk, das mit dieser Lieferung zu erscheinen beginnt, stellt sich als eine Neubearheitung des bekannten Hoffmannschen Werkes dar. Dasselhe wird dem neueren Standpunkte inhezug auf Anordnung, Abgrenzung und Benennung der Arten Rechnung tragen, und sich dabei thunlichst an den neuen Standingerschen Katalog anschliefsen. Auch wird sich dasselbe von den früheren Auflagen des Werkes dadurch unterscheiden, dafs das früher hesonders erschienene Raupenwerk mit dem die Schmetterlinge behandelnden Text verschmolzen wird, und auch die Raupentafeln dem Werke heigefügt werden. Ferner sollen auch die wichtigsten Formen der „Kleinschmetterlinge“ Berücksichtigung finden. Die Tafeln werden gleichfalls durch eine Anzahl neuer vermehrt, die älteren, soweit erforderlich, verbessert bezw. auch neu hergestellt. Es sollen, soweit möglich, alle Arten der „Grofsschmetterlinge“, nnd eine gröfsere Anzahl von „Kleinschmetterlingen“ abgebildet werden. Auch der allgemeine Theil wird einer Neuhearbeitung unterzogen.

Die vorliegende erste Lieferung enthält eine kurze, einleitende Uebersicht über den allgemeinen Bau der Arthropoden, und eine Charakteristik der einzelnen Insecteuordnungen nach dem Brauerschen System. Vom Text des speciellen Theils bringt sie die Papilioniden und die Pieridengattungen Aporia, Pieris nud Euchloë. Jeder Gattung ist eine Zeichnung des Flügelgeäders beigegeben, die geographische Verbreitung, die Varietäteu und event. verschiedenen Generationen, Eier, Raupen nebst Futterpflanzen nnd Puppen sind kenntlich charakterisirt. Auch finden sich hei jeder Art Hinweise auf die Specialliteratur. Sowohl der Text wie die drei der Lieferung heigegebenen Tafeln machen den Eindruck sorgfältiger Durcharbeitung. Das Werk ist auf 38 Lieferungen berechnet, die halhmonatlich erscheinen sollen.

R. v. Hanstein.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

Abtheilung 4: Chemie, einschliefslich Elektrochemie.

Die Abtheilung wurde am 23. September nachmittags durch Herrn Dennstedt (Hamhurg) mit einer Begrüfsungsansprache eröffnet; zum Vorsitzenden für die laufende Sitzung wurde Herr Dennstedt erwählt. Es wurden folgende Vorträge gehalten: Herr E. Wedekind (Tübingen): „Ueber die Producte der Halogenwasserstoffentziehung aus Säurehaloïden.“ Das Ergebnifs dieser Untersuchung ist, dafs die primären Producte, welche durch Chlorwasserstoffentziehung aus Säurechloriden mit Hülfe von tertiären Basen entstehen, Polymerisation erleiden unter Bildung von ringförmigen Körpern. Letztere wurden als symmetrische Trialphylphloroglucine angesprochen, da sie durch Behandlung mit Alkalien in der Hitze analoge Spaltungsproducte liefern wie das gewöhnliche Phloroglucin. Bei Gegenwart von wasserfreiem Eisenchlorid nimmt die Reaction zuweilen einen anderen Verlauf: es bilden sich ringförmige Monoketone vom Charakter des Hydrindons. — Derselhe: „Ueher eigenthümliche Dissociationserscheiuungen bei quaternären Ammoniaksalzen.“ Es wird ein Fall von Doppeldissociation beschrieben, deren Verlauf durch die Natur der Endproducte der Reaction erkannt wurde. — Herr W. Marckwald (Berlin): „Ueher die Trennung der Amylalkohole des Fusel les.“ — Herr Hans Meyer (Prag): „Ueber die Darstellung von Säurechloriden.“ Zur Reindarstellung von Säurechloriden wird das Thionylchlorid $SOCl_2$ empfohleu. — Herr Richard Löwenherz (Berlin): „Ueber die Zersetzung der organischen Halogenverbindungen in alkoholischer Lösung durch Auflösen von Natrium.“ Näheres über deu Inhalt dieser Untersuchungen siehe Zeitschrift f. physikal. Chemie 32, 477 nnd 36, 469. — Herr Wilhelm Traube (Berlin): „Ueber das Verhalten des Dicyans zu Methylenverhindungen.“ Der Vortragende verbreitete sich über die Natur der Producte der Einwirkung von Dicyan auf Acetessigester und Malonsäureester, welche sehr mannigfaltiger Art sind und als Imido- bezw. als Diimidoverbindungen charakterisirt werden konnten. — Herr B. Tollens (Göttingen): „Ueher die Dehydroschleimsäure, ihre Salze und Ester“ (nach Versuchen von P. Yoder); Näheres vergl. Berichte d. deutsch. chemischen Gesellschaft 34, 3446. — Herr E. Bamherger (Zürich): „Ueber gemischte Azokörper.“ Es werden die Bildungsweisen der Arylazoaldoxime sowie die Producte der Einwirkung vou Salzsäure auf letztere heschriehen. — Derselbe: „Ueher die Beziehungen zwischen Diazoimiden (Azidoarylen) und Arylhydroxylaminen.“ Aus heiden Körperklassen entsteht derselbe Molecularrest Ar—N<, welcher sich durch additionelle Aufnahme gewisser Atome oder Atomgruppen weiter verändert.

Die zweite Sitzung fand in Gemeinschaft mit der Abtheilung für angewandte Chemie am 24. September vormittags statt, und zwar unter dem Vorsitz des Herrn A. v. Baeyer (München). Die Section Chemie war mit folgenden Vorträgen betheiligt: Herr Nölting (Mülhausen i. E.): „Zur Kenntnifs der Beizfarbstoffe.“ Es wird eine Anzahl neuer Thatsachen mitgetheilt, welche eine Erweiterung bezw. eine Modification der Theorien von Liebermann und Kostanecki nothwendig machen. — Herr K. Hofmann (München): „Ueber die Euxenerde.“ Das Atomgewicht des Elementes der Euxenerde wurde in erster Annäherung zu 145 bestimmt; es füllt also im periodischen System der Elemente wahrscheinlich die bisher vorhandene Lücke zwischen Nioh (94) und Tantal (182) aus. — Herr F. W. Küster (Clausthal): „Ueber Sulfide und Polysulfide.“ Das Resultat dieser physiko-chemischen Untersuchung ist, dafs die Polysulfide nicht als sulfoschwefelsaure Salze aufgefafst werden dürfen. — Herr O. Ruff (Berlin): „Ueber das Eisenoxyd und seine Hydrate.“ Das colloïdale rothbraune Eisenhydroxyd wurde durch Einwirkung von Wasser unter hohem Druck in wirkliche Hydrate verwandelt, welche den in der Natur vorkommenden Mineralien entsprechen, und zwar entstanden je nach der angewandten Temperatur Brauneisenstein $Fe_2O_3\,1\frac{1}{2}H_2O$, Göthit $Fe_2O_3 . 1\,H_2O$ bezw. Hydrohämatit $Fe_2O_3 . \frac{1}{2}H_2O$. Der angewandte Druck ist auf etwa 6000 Atm. zu schätzen. — Herr R. Wolffenstein (Berlin): „Eine neue Construction eines Schiefsofens.“

Die dritte Sitzung wurde am 25. September nachmittags unter dem Vorsitz des Herrn J. van 't Hoff (Charlottenburg) abgehalten. Es kamen folgende Themata zur Verhandlung: Herr F. Kehrmann (Genf): „Ueber die Salze des Phenazoxoniums und Phenazthioninms, die Stammkörper der Oxazin- und Thiazinfarbstoffe.“ Letztere sind als orthochinoïde Körper aufzufassen, in welchen nicht der Stickstoff als basischer, salzbildender Bestandtheil functionirt, sondern ein vierwerthiges Sauerstoff- bezw. Schwefelatom. — Herr A. v. Baeyer (München): „Ueber Sauerstoffverbindungen.“ Der Vortragende ist zu dem wichtigen Resultat gekommen, dafs die organischen Sauerstoffverbindungen — Aether, Ester, Alkohole, Aldehyde und Ketone — Basen sind, dafs also in ihnen wahrscheinlich der Sauerstoff vierwerthig auftritt (vergl. den vorhergehenden Vortrag von F. Kehrmann). Die Zusammensetzung der Sauerstoffsalze entspricht ganz derjenigen der Ammoniaksalze; erstere können nicht als chemische Verbindungen des zweiwerthigen Sauerstoffes im Sinne der älteren Valenztheorie aufgefafst werden. Bemerkenswerth ist, dafs dieselben Einflüsse, welche die Basicität des Stickstoffs erhöhen und verkleinern, in demselben Sinne auf die Basicität des Sauerstoffs wirken. Andere Beobachtungen lassen die Oxoniumsalze als complexe Verbindungen erscheinen; man müfste dann dem Sauerstoff zwei gewöhnliche und eine complexe Valenz zuschreiben. Auch die doppelte Kohlenstoffbindung scheint befähigt zu sein, Säuren ohne Sprengung der Doppelbindung festzuhalten, wodurch die Thielesche Theorie von den Partialvalenzen (vgl. Rdsch. 1900, XV, 443) eine experimentelle Unterlage erhalten würde[1]). Der Redner hält es für denkbar, dafs der Sauerstoff nur zwei Affinitätscentra besitzt, von denen aus unter Umständen je zwei oder auch mehr Valenzen ausstrahlen können. Dieser interessante Vortrag rief lebhafte und anhaltende Discussionen hervor. — Herr J. Billitzer (Göttingen): „Elektrochemische Versuche am Acetylen.“ Vorgenommene Messungen führten u. a. zu dem Ergebnifs, dafs das Acetylen eine Säure ist, allerdings eine aufserordentlich schwache, denn sie ist etwa 600000 mal schwächer als Kohlensäure. — Herr Michaelis (Rostock) demonstrirte zunächst die Eigenschaften des Phosphorsuboxydes P_4O und sprach dann „über Thiopyrin und Selenopyrin“. Diese Körper entstehen aus dem sog. Antipyrinchlorid und sind nach der Betaïnformel des Antipyrins (2,5-Oxypyrazol) constituirt.

Die vierte (letzte) Sitzung fand am 26. September nachmittags unter dem Vorsitz des Herrn A. Hantzsch (Würzburg) statt. Herr W. Marckwald (Berlin) demonstrirte zunächst einige Radiumpräparate, worauf Herr Liebreich (Berlin) die Anwesenden aufforderte, recht zahlreich bei der Berathung des Antrages Kobert, betreffend die Schaffung einer Commission zur Prüfung neuer Arzneimittel, zu erscheinen. — Es standen 15 Vorträge auf der Tagesordnung, von denen zwei ausfielen. Es sprachen Herr F. Sachs (Berlin): „Ueber das Triketopentan.“ Ein Derivat dieses Körpers entsteht bei der Einwirkung von p-Nitrosodimethylanilin auf Acetylacetou. Das freie Triketopentan $CH_3 . CO . CO . CO . CH_3$ ist ein sehr energisches Reductionsmittel. — Herr F. Weigert (Berlin): „Das Calciumsulfat und die Umwandlungsbedingungen von Gips und Anhydrit.“ Es werden Versuche geschildert über die Bildung des natürlichen krystallisirten Anhydrites aus dem Gips und umgekehrt, bei Gegenwart von Wasser oder von Salzen; dieselben erklären das Auftreten nur dieser beiden Formen in der Natur, von denen der Anhydrit das primär zur Ablagerung gelangte Calciumsulfat zu sein scheint. — Herr H. Decker (Landsberg): „Ueber einige Ammoniumbasen.“ Es wurden die Constitutionsformeln der Azonium-, Oxazonium- und Thiazoniumbasen an der Hand der in den letzten Jahren beobachteten Thatsachen discutirt. — Herr A. Eichengrün (Elberfeld): „Ueber einen neuen photographischen Entwickeler und eine neue Methode zur Darstellung aromatischer Oxyalkohole.“ Durch Einwirkung von Formaldehyd auf aromatische Oxykörper mit stark negativen Gruppen erhält man bei Gegenwart von Salzsäure die entsprechenden Chlormethylderivate, welche durch Behandlung mit Wasser in Alkohole übergehen. Ein auf diesem Wege erhaltener Stoff ist der Metaaminoorthooxybenzylalkohol, welcher die Eigenschaften eines kräftigen photographischen Entwickelers besitzt und unter dem Namen „Paramol“ in den Handel kommen wird. — Herr Rischbieth (Hamburg): „Gasvolumetrische Schul- und Vorlesungsversuche.“ — Herr E. Knoevenagel (Heidelberg): „Zur Kenntnifs der Natur der Doppelbindungen.“ Der Vortragende macht den Versuch, die Eigenthümlichkeiten der Doppelbindung ohne die Annahme von Partialvalenzen unter Zugrundelegung von stereochemischen und bewegungschemischen Vorstellungen zu erklären, und giebt auch der Anschauung, dafs den doppelt gebundenen Kohlenstoffatomen eine besonders hohe Bewegungsenergie innewohne, eine experimentelle Grundlage, indem er die Dissociationserscheinungen verschiedener organischer Molekeln bei höherer Temperatur studirte; Körper, wie Benzhydrol, Benzoin und Dihydrocollidincarbonsäureester entwickeln beim Erhitzen — namentlich auf Zusatz geringer Mengen Platinmohr — beträchtliche Mengen Wasserstoff. — Herr R. Abegg (Breslau): „Eine neue Methode zur directen Bestimmung von Ionen-Beweglichkeiten in wässerigen Lösungen.“ Es handelt sich um eine von B. Steele ausgearbeitete Methode, durch directe Messung der elektrolytischen Forthewegung von zwei Grenzschichten dreier an einander grenzender Lösungen das Beweglichkeitsverhältnifs der beiden Ionen des mittleren Elektrolyten festzustellen. — Herr A. Hantzsch (Würzburg): „Ueber den Zustand von Elektrolyten in wässeriger Lösung.“ Eine Reihe von Versuchen macht es dem Vortragenden wahrscheinlich, dafs von einem Elektrolyten in wässeriger Lösung sowohl die Ionen, als auch der nicht dissociirte Antheil hydratisirt sind; hieraus wird auf einen analogen hydratischen Zustand aller Salze geschlossen, wodurch man, da derselbe der Dissociation vorangeht, natürlich auch zur Annahme hydratisirter Ionen geführt wird. — Herr E. Wohlwill (Hamburg): „Ueber das Zerfallen der Anode.“ Redner sucht eine Erklärung für die Thatsache zu finden, dafs bei der elektrolytischen Raffination des Kupfers sowie bei der Scheidung von goldhaltigem Silber dem Anodenschlamm stets beträchtliche Mengen Kupfer bezw. Silber beigemengt sind. Die Ursache ist die Bildung einer staubartigen Metallschicht, welche bewirkt, dafs das Metall ungleich angegriffen wird, und dafs schliefslich Metalltheilchen abfallen. Bei Anodenlösungsvorgängen, welche keine Metallhaut bilden, z. B. in Cyankaliumlösung, tritt auch kein Zerfall der Anode ein. — Herr Coehn (Göttingen): „Ueber kathodische Polarisation und Bildung von Legirungen.“ Bei der elektrolytischen Abscheidung eines Metalls auf einem

[1]) Nach neueren Untersuchungen des Vortragenden (vergl. Berichte der deutsch-chemischen Ges. 34, S. 3613) beruhen die Beobachtungen über die Salze der doppelten Kohlenstoffbindung auf einem Irrthum und sind daher vor der Hand aus der Literatur zu streichen.

anderen, mit dem es eine Legirung bilden kann, verringert sich die Spannung gegenüber der Abscheidung auf dem gleichen Metall; der Vortragende hat Anhaltspunkte gefunden für die Bildung einer Kalium-Wasserstoff-Legirung sowie für die Analogie des Ammoniums mit den Alkali-Amalgamen. — Herr Arndt (Charlottenburg): „Ueber die Zersetzungsgeschwindigkeit des Ammoniumnitrites." Der Zerfall von wässerigen Ammoniumnitritlösungen in Stickstoff und Wasser wird durch Salze, selbst durch solche, welche mit dem Ammoniumnitrit kein Ion gemeinsam haben, beeinflufst; geringe Mengen von Ammoniak setzen die Reactionsgeschwindigkeit aufserordentlich herab, während Zusatz von Säuren sehr beschleunigend wirkt. Die Zerlegung selbst ist eine Folge der Oxydation des Ammoniumsalzes durch freie salpetrige Säure, von welcher aufgrund einer geringen hydrolytischen Spaltung des Ammoniumnitrites stets etwas vorhanden ist. — Herr R. Wegscheider (Wien): „Das Verhältnifs der chemischen Kinetik zur Thermodynamik." Die rein theoretischen Betrachtungen, die den Inhalt dieses Vortrages bilden, kommen an anderem Orte in extenso zur Veröffentlichung. — Herr Meyerhoffer (Berlin): „Ueber einige Versuche von Guldberg und Waage." Es handelt sich um Versuche über die Umsetzung zwischen Baryumsulfat mit Kaliumcarbonat-Lösungen bezw. Baryumcarbonat mit Kaliumsulfat-Lösungen, welche das aus ihnen abgeleitete Massenwirkungsgesetz in anschaulicher Weise zum Ausdruck bringen.

Der Vorsitzende schlofs darauf die Sitzungen der 4. Abtheilung, indem er zugleich den Hamburger Herren den Dank der Auswärtigen aussprach. E. Wedekind.

Abtheilung 5: Angewandte Chemie, einschliefslich Agrikultur-Chemie und Nahrungsmittel-Untersuchung.

Von den Vorträgen dieser Abtheilung besitzen die folgenden ein allgemeineres Interesse:

Herr M. Delbrück (Berlin): „Ueber die Entwickelung der Gährungstechnik in den letzten Jahren unter dem Einflusse wissenschaftlicher Forschung." Ueber den Inhalt dieses zusammenfassenden Vortrages findet sich Näheres Rdsch. 1898, XIII, 603, 615, 628 und in der Zeitschrift für angewandte Chemie 1901, Heft 40, S. 1008. — Herr B. Tollens (Göttingen): „Ueber die Bestandtheile einiger inländischer und ausländischer Pflanzenstoffe." Der Redner schilderte die Fortsetzung seiner früheren Versuche über Pentosane und Pentosen; es handelte sich dabei hauptsächlich um die Prüfung des Markes von Maisstengeln und des Hollundermarkes auf darin vorkommende Kohlenhydrate (Xylose, Arabinose, Methylpentosen). — Herr Zzigmondy (Jena): „Colloidales Gold als Reagens." Die Fällung von colloïdalen Goldlösungen durch Salze, Säuren und Basen kann verhindert werden durch Zugabe geringer Mengen Gelatine ($^1/_{30}$ des Goldgehaltes). Dieselbe Eigenschaft besitzen andere Colloïde, aber in sehr verschiedenem Grade, woraus sich die Möglichkeit ergiebt, die Colloïde in Klassen verschiedener Wirksamkeit einzutheilen (sogen. Goldzahl). Von Interesse dürfte noch die Beobachtung sein, dafs die Goldlösung mit Thonerde Lacke giebt und daher gebeizte Wolle anfärbt.

In der gemeinschaftlichen Sitzung (s. o.) der Abtheilungen 4 und 5 war die Section für angewandte Chemie durch folgende drei Vorträge vertreten: Herr H. Erdmann (Berlin): „Ueber gelbes Arsen." Die Versuche des Vortragenden bestätigen die von manchen Forschern vermuthete Existenz einer hellgelben, metalloïden Modification des Arsens; dieselbe entsteht, wenn man gewöhnliches Arsen in einem Kohlensäurestrom vergast und den Dampf sofort auf 0° abkühlt und in Schwefelkohlenstoff verdichtet. Das gelbe Arsen ist beispiellos lichtempfindlich; als solches läfst es sich selbst im Dunkeln nicht aufbewahren, ohne unter Dunkelfärbung in gewöhnliches Arsen überzugehen. Lichtbeständiger ist die Schwefelkohlenstofflösung, welche bei der Temperatur der flussigen Luft das gelbe Arsen ausscheidet. Das Molecnlargewicht des letzteren wurde zu rund 300 gefunden; das gelbe Arsen hat also wie der Arsendampf die Molecularformel As_4, während dem metallischen Arsen wahrscheinlich das einfache Molecnlargewicht As zukommt. — Herr M. Dennstedt (Hamburg): „Ueber den Abbau von Eiweifs." Diese Arbeit ist vor kurzem ausführlich publicirt worden (vergl. Chem.-Ztg. 1901, 814, 832). — Herr Kronstein (Karlsruhe): „Ueber Polymerisation und ihre Rolle in der Natur und in der Technik." Alle Polymerisationen vom Typus des Polystyrols verlaufen in zwei Phasen: die erste Phase besteht in der Verwandlung von 50 % der monomolecularen Substanz in ein Product, welches aus zwölf Mol. des polymerisirenden Körpers besteht (sogen. „Zwölfer"); letzterer vereinigt sich mit dem Rest der monomolecularen Substanz zu einer gelatineartigen Masse, welche bei weiterem Erhitzen in den glasartigen Zustand übergeht. Für die Praxis ist von Wichtigkeit, dafs die Dickole keine Oxydationsproducte sind, dafs vielmehr die verdickende Wirkung der trockenen Oele als eine Folge der Polymerisation aufzufassen ist. Unter Firnifs ist nunmehr eine Auflösung von dem durch Polymerisation gebildeten „Zwölfer" des Oeles in dem monomolecularen Oel zu verstehen. Ebenso ist das Linoxin — das Ausgangsproduct der Linolenm-Industrie — ein Polymerisationsproduct, und zwar des Leinöls; auch die Harze entstehen nicht durch Oxydation, sondern durch Polymerisation der ätherischen Oele und Balsame und leiten sich von dem Kohlenwasserstoff $C_{24}H_{48}$ (Polyacetylen) ab.

In den späteren Sectionssitzungen kamen dann noch folgende Themata zur Verhandlung: Herr F. B. Ahrens (Breslau): „Ueber die Cellulose." In diesem zusammenfassenden Vortrage wurde eine eingehende Geschichte der Cellulose-Forschung gegeben, sowie eine Beschreibung der Cellulose- und Papierfabrikation einschliefslich der neuen Verwendungsarten der Cellulose in der Praxis, wie zur Herstellung von Holzspiritus, Sprenggelatine, Celluloïd, künstlicher Seide, von sogen. Viscose u. s. w.; Näheres findet sich in der Zeitschrift für angewandte Chemie 1901, Heft 41, S. 1027 ff. — Herr J. Stoklasa (Prag): „Ueber die Nitratgährung und ihre Bedeutung in den biologischen Processen des Bodens." Es giebt zwei Hauptgruppen von Bacterien, welche die Metamorphose der Nitrate bewirken; die ersten führen den Nitratstickstoff in elementaren Stickstoff über, die anderen reduciren die Salpetersäure der Nitrate zu Ammoniak. Die Frage nach der Entstehungsart des elementaren Stickstoffes glaubt der Vortragende in Zusammenhang mit der gleichzeitigen alkoholischen Gährung bringen zu sollen; der hier entstehende Alkohol verwandelt die Nitrate bezw. die Nitrite in Stickstoff oder Ammoniak, indem er selbst zu Kohlensäure oxydirt wird. Diese Anschauungen führen zu dem Probleme der Bodenimpfung mit Bacterien, welche den aus der Nitratgährung stammenden Stickstoff assimiliren können, und damit zu einem weiteren Schritt der Beschränkung der Stickstoffverluste in der Landwirthschaft. — Herr J. Wagner (Leipzig): „Ueber einheitliche Titersubstanzen." — Herr A. Jolles (Wien): „Ueber die Eiweifskörper und deren Beurtheilung vom ernährungsphysiologischen Standpunkte." Der Vortragende hat gefunden, dafs die Eiweifsoxydation in schwefelsaurer Lösung mit Permanganat stets zu Harnstoff führt, also zu demselben Endproduct, welches das Endglied der Umsetzungen des Eiweifses im Organismus ist. Ernährungsversuche mit Casein und Fibrin zeigten gleichzeitig, dafs die harnstoffbildenden Gruppen von grofser Wichtigkeit für die Ernährung sind. E. Wedekind.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 7. November. Herr Hofrath Zd. H. Skraup in Graz legt zwei Arbeiten vor: 1. „Ueber den Heptacetylmilchzucker" von Albert Bodart. 2. „Ueber Heptacetylchlormaltose" von Richard Foerg. — Herr Professor Johann Matuschek in Trautenau übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Beiträge zur Kenntnifs des Ferriferrocyanides." — Herr Hofrath F. Steindachner überreicht eine vorläufige Mittheilung von Herrn Custos Friedrich Siebenrock, betitelt: „Beschreibung einer neuen Schildkrötengattung aus der Familie Chelydidae von Australien: Pseudomydura."

Académie des sciences in Paris. Sitzung vom 11. November. Le Président donne lecture d'une dépêche de M. Janssen, relative à l'observation, au Caire,

de l'éclipse de Soleil du 11 Novembre. — Henri Moissan: Sur une nouvelle méthode de manipulation des gaz liquéfiés en tubes scellés. — Henri Moissan: Action des métaux ammonium sur l'hydrogène sulfuré. — P. P. Dehérain et C. Dupont: Sur l'origine de l'amidon du grain de blé. — R. Blondlot: Sur l'absence de déplacement électrique lors du mouvement d'une masse d'air dans un champ magnétique. — Willot adresse une Lettre relative aux expériences qu'il a faites à Marcelcave et à Villers-Bretonneux sur la destruction du Nématode de la betterave. — Edmond Maillet: Sur les équations différentielles rationelles. — A. Davidoglou: Sur le nombre de racines communes à plusieurs équations. — A. Blondel: Méthode nouvelle pour l'étude de la parole et des courants microphoniques. — A. Chassy: Sur la formation de l'ozone. — A. Desgrez et V. Balthazard: Application à l'homme de la régénération de l'air confiné, au moyen du bioxyde de sodium. — Foveau de Courmelles adresse une Note ayant pour titre: „Action de la lumière chimique sur la tuberculose pulmonaire." — Thorelle adresse une Note relative à „Deux méthodes pour trouver la date de Pâques depuis l'origine jusqu'à l'année 5000".

Vermischtes.

Anfang Juni d. J. beobachtete Herr William H. Pickering den Sonnen-Untergang vom Deck eines Dampfers nicht weit von der Küste Cubas bei sehr glatter See. In dem Moment, als die Sonne verschwand, wurde ihr letzter rother Strahl plötzlich deutlich blau. Die Wirkung war sehr überraschend. Er wandte sich an den ersten Offizier des Dampfers, der neben ihm stand, und fragte ihn, ob er dies bemerkt habe. Dieser bejahte die Frage und setzte hinzu, dafs er ähnliches niemals früher beobachtet habe. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1901, vol. LXI, p. 629.)

Directer Nachweis des Theïns und des Cumarins. Der im Handel vorkommende Thee ist zuweilen dadurch verfälscht, dafs man ihm bereits gebrauchten Thee beigemischt hat. Solche Verfälschungen waren bisher schwierig nachzuweisen, und es ist daher von praktischer Bedeutung, dafs Herr Nestler ein leicht anzuwendendes Verfahren ausfindig gemacht hat, das in jedem Falle rasch zum Ziele führt. Es ist nicht nur für den Thee, sondern für alle Theïn- (Coffeïn-) haltigen Stoffe verwendbar und kann ferner auch zum Nachweise des Cumarins in allen cumarinhaltigen Pflanzenorganen dienen. Das Verfahren beruht auf der Eigenschaft des Theïns und des Cumarins, leicht in bestimmten, mikrochemisch erkennbaren Krystallen zu sublimiren. Zerreibt man ein Blatttheilchen nicht gebrauchten Thees und legt das Pulver in Form eines kleinen Häufchens in die Mitte eines Uhrglases, bedeckt dies mit einer Glasplatte (auf deren Aufsenseite man zur Beförderung der Sublimation einen Wassertropfen anbringen kann) und erwärmt es auf einem Drahtnetz über einem Bunsenschen Brenner (Mikrobrenner), dessen Flammenspitze etwa 7 cm von dem Uhrglase entfernt ist, so schiefsen nach 5 bis 15 Minuten auf der Unterseite der Glasplatte Krystalle an, die aus Theïn bestehen. Beim Ausbleiben dieser Krystallbildung kann man sicher sein, dafs die Theeprobe bereits extrahirt war. Die Methode ist auch sonst werthvoll, da sie, wie gesagt, ganz allgemein die Anwesenheit von Theïn und Cumarin in Pflanzentheilen leicht und rasch nachzuweisen gestattet. Verf. wandte sie an bei Dipteryx odorata (Tonkabohne), Ageratum mexicanum, Hierochloa australis, H. odorata, Anthoxanthum odoratum, Prunus Mahaleb, sowie bei der Mate, der Kaffeebohne (roh und gebrannt), dem Kaffeeblatt, der Kolanufs, Kolapräparaten, Pasta Guaraua (Paullinia sorbilis) und Cacao. Auch das leicht sublimirbare Vanillin läfst sich durch dies Verfahren nachweisen. (Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genufsmittel u. s. w. Jahrg. IV, S. 289—295 und Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XIX, S. 350—361.) F. M.

Personalien.

Der Vorstand der Royal Meteorological Society hat als ersten Empfänger der jüngst gestifteten goldenen Symons-Medaille den Dr. Alexander Buchan erwählt.

Ernannt: Privatdocent der Mathematik Prof. Dr. G. Bohlmann an der Universität Göttingen zum aufserordentlichen Professor; — an der tschechischen technischen Hochschule in Brünn: Ingenieur Franz Haga zum ordentlichen Professor der mechanischen Technologie; Ingenieur Zdenko Elger v. Elgenfeld zum ordentlichen Professor der allgemeinen und theoretischen Maschinenlehre; Privatdocent Dr. Wenzel Felix zum aufserordentlichen Professor für allgemeine und technische Physik; — aufserordentlicher Professor der Mathematik und Physik am Lyceum zu Freising Macher-Regensburg zum ordentlichen Professor; — aufserordentlicher Professor der Astronomie an der Universität Heidelberg Dr. M. Wolf zum Hofrath; — Professor der technischen Chemie an der technischen Hochschule zu Aachen Dr. Stahlschmidt zum Geheimen Regierungsrath; — Privatdocent der Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Wien Dr. Reichhoffer zum aufserordentlichen Professor.

Habilitirt: Apotheker Dr. Otto Linde für Pharmakognosie an der technischen Hochschule in Braunschweig; — Dr. Wilhelm Meigen und Dr. Erwin Rupp für Chemie an der Universität Freiburg i. B.; — Assistent Dr. Franz Kunckell für pharmaceutische Chemie an der Universität Rostock.

Gestorben: Am 26. November Dr. Carl Cramer, Professor der Botanik am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, 70 Jahre alt; — am 4. December Professor Henry Settegast, Director des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Jena.

Astronomische Mittheilungen.

Bulletin Nr. 10 der Lick-Sternwarte bringt ausführliche Angaben über die Verschiebungen der Nebelmassen bei der Nova Persei. Die photographische Aufnahme, welche zur Entdeckung dieser „Bewegungen" führte, wurde am 7. und 8. November mit insgesammt 7 h 19 m Belichtungsdauer erlangt. Am kräftigsten leuchtet eine Nebelmasse ganz nahe bei der Nova gegen Süden und Westen von dem Stern. Bis zu einem Abstande von 6′ folgen mehrere sehr schwache Nebelstreifen, die gegen den neuen Stern concav gekrümmt sind. Unter ihnen sind die äufsersten die deutlichsten. Gegen Norden steht in scheinbarer Berührung mit der 40″ grofsen Scheibe, welche die Nova auf der Platte darstellt, ein schwacher Lichtfleck, während weiter weg in derselben Richtung Spuren anderer Massen sich finden, die jedoch zu matt sind, um irgend eine Structur erkennen zu lassen. Die südwestlich stehende, hellste Wolke sowie drei der äufsersten südlich und südöstlich befindlichen Massen haben im Vergleich mit der Yerkes-Aufnahme vom 20. September ihren Ort um den gleichen Betrag, etwa 1½′, und in fast der nämlichen Richtung, gegen Südsüdosten, geändert. Es ist also nicht blofs eine Zunahme der Entfernung zu constatiren, sondern eher eine gemeinsame Trift des Nebelgebildes oder eine Art spiraliger Drehung desselben.

Die Ursache der Beschleunigung, welche der Enckesche Komet von Umlauf zu Umlauf erfährt, sucht Herr Simonin (wie früher schon v. Asten) durch die Störungswirkung eines Planetoiden zu erklären, dem der Komet bei jedem Umlaufe begegne. Die Periode des Planetoiden mufs dann nahe dieselbe sein wie die des Kometen (3,3 Jahre). Unter den bisher bekannten kleinen Planeten, welche dieser Bedingung genügen, ist aber keiner, der dem Enckeschen Kometen hinreichend nahe kommen kann. Doch könnte auch ein Planet mit dsr halben Umlaufszeit (1,65 Jahre, ähnlich der des Eros) jene Wirkung ausüben; Simonin giebt für den 3. Juli 1903 den Ort am Himmel an, wo dieser Weltkörper dann stehen sollte. (Bull. Astr. Bd. 18, Decemberheft.) A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 19. December 1901. Nr. 51.

Der Streit über die Sexualität der höheren Pilze.

Von Dr. E. Jahn (Berlin).

(Fortsetzung.)

In den achtziger Jahren wurde zunächst constatirt, dafs die merkwürdigen Orgaue keineswegs auf die Collemaceen beschränkt seien. Fisch fand sie 1882 bei Polystigma, einem Pilz, der zu den Pyrenomyceteu gerechnet wird, Frank bestätigte diesen Fund und fand 1886 die Trichogynen auch bei Gnomonia. Dagegen behauptete Krabbe 1882, dafs er bei einer Reihe von Flechten, namentlich Cladoniaceen, weder Ascogone noch Trichogynen habe sehen können. Es hat sich aber später herausgestellt, dafs Krabbe gerade auf die Untersuchung der frühesten Stadien nicht diejenige Sorgfalt verwandt hat, die ein bestimmtes Urtheil rechtfertigen konnten. Denn in drei von ihm bestrittenen Fällen sind später doch Trichogynen oder Ascogone gefunden worden, bei den Flechten Gyrophora (durch Lindau), Cladonia (durch Wainio 1890) und ganz neuerdings bei Pertusaria (Baur, Flora, 1901. Bd. 88).

Lindau theilte im Jahre 1888 mit, dafs er auch bei ganz gewöhnlichen Baumflechten, wie Anaptychia ciliaris und Physcia stellaris, die Bildung der Trichogyne habe verfolgen können, uud Wainio und Baur haben in den eben angeführten Jahren die Zahl der Beispiele noch weiter vermehrt.

Schon vorher aber, im Jahre 1887, war in Brefelds Laboratorium eine Entdeckung gemacht wordeu, die nach dessen Meinung geeignet war, der Annahme einer Sexualität für immer den Boden zu entziehen. Afred Möller hatte sich uuter Brefelds Leitung mit der Keimung der Flechtenspermatien in Nährlösungen befafst und die von verschiedenen Arten zum Austreiben von Keimschläuchen gebracht. Im folgendeu Jahre konnte er sogar in der „Botanischen Zeitung“ mittheilen, dafs er auch bei den Spermatieu von Collema microphyllum, hei dem Stahl die Trichogynensexualität entdeckt hatte, die Bildung eines allerdings sehr kümmerlichen, verzweigten Myceliums beohachtet habe. Erst nach einmonatigem Liegen in der Nährlösung war eine Anschwellung der Spermatien zu sehen gewesen, und erst nach vier Monaten hatte sich der Schlauch entwickelt.

Jetzt konnte Brefeld triumphireu. „Blofse Speculationen sind es“, sagte er einige Jahre darauf (Untersuchungen aus dem Gesammtgebiet der Mykologie, Heft IX, 1891, S. 66), „welche den Auslegungen zugrunde liegen, und diese sind nicht von deu beobachteten Pilzen abgeleitet, sondern vou den Algen, insbesoudere von den Florideen entlehnt und dann für die Pilze, für die Ascomyceten, künstlich uud gewaltsam zugeschnitten, von den Florideen, die mit den Ascomyceten gar nichts zu thun haben und diesen verwandtschaftlich, morphologisch und systematisch so fern als möglich stehen.“

Die Keimungsfähigkeit der Flechtenspermatien ist seitdem diejenige Thatsache, auf die Brefeld immer und immer wieder hingewiesen hat, wenn er auf die Trichogynensexualität zu sprechen kam. Er selber hat später umfangreiche Versuche mit den Spermatien der Ascomyceten (Untersuchungen aus dem Gesammtgebiet der Mykologie, Heft IX, 1891), besonders der Pyrenomyceten, gemacht und bei einer grofsen Zahl von Formen die Spermatien zur Keimung gebracht.

Thatsachen von entscheidender Bedeutung sind seit dieser Zeit nicht hinzugekommen. Keimungsversuche sind nicht mehr gemacht worden; es liegt jedenfalls kein Grund vor, die Richtigkeit der Brefeldschen und Möllerschen Angaben zu bezweifeln. Nur ist verschiedentlich darüher gestritten wordeu, oh wirklich die vegetative Keimfähigkeit einer Spore gegen die Deutung als Befruchtungskörper spricht. Der von Stahl gebrauchte Vergleich mit deu Pollenkörnern und ihrer Keimfähigkeit in gewissen Flüssigkeiten wurde schon erwähnt. Danu hat man auf die Eutwickelungsfähigkeit der Gameten bei der Algengruppe der Ectocarpeen aufmerksam gemacht, die unter Umständen auch ohne Befruchtung zu Algen werden köuen. Nicht mit Unrecht wurde dagegen von Brefeld geantwortet, dafs diese Algen, wie ihre Verwaudten zeigen, gerade im Beginn der sexuellen Differenzirung stäudeu, deu Pilzen also gar nicht gegenüber gestellt werdeu könnten. Schliefslich hat Harper in der weiter unten zu erwähnendeu Arheit über Pyronema (Annals of botany, 1900) gegeu Brefeld vorgebracht, dafs bei so niederen Formen, wo die Spermatien in ihrer ganzeu Gestalt und Entstehungsweise den vegetativen Sporen so ähnlich sind, die Fähigkeit zum unabhäugigen Wachsthum vielleicht nur zum Theil erloschen sei, so dafs bei reichlicher Ernährung, wie es ja bei Möllers Versuchen geschah, zu Spermatien bestimmte Zelleu wieder zum

vegetativen Wachsthum zurückkehren. Den Einfluſs geänderter äuſserer Bedingungen auf die parthenogenetische Entwickelung bewiesen die Versuche von Loeb, der durch Variirung der Salzconcentration des Meerwassers Echinodermeneier ohne Befruchtung bis zur Pluteusform habe züchteu können.

Es ist auch wiederholt der Versuch gemacht worden, einen Uebergang des Kerns aus dem Spermatium iu die Trichogyne zu verfolgen. Diese Versuche, über deren ersten Baur im Jahre 1898 einen kurzen Bericht erscheinen lieſs (Ber. d. deutsch. bot. Ges., S. 363), haben hisher einen entscheidenden Erfolg nicht gehabt und werden von beiden Parteien zu ihren Gunsten gedeutet. Immerhin haben diese Arbeiten, zu denen namentlich die Mittheilung von Darbishire (Ueber die Apothecieuentwickelung der Flechte Physcia pulverulenta. Pringsheims Jahrb. 34, 1899) und die zweite, ohen schon geuanute Abhandlung von Baur (Flora 1901) gehört, die Stahlschen Befunde über das Verhalten der Trichogyne völlig bestätigt und erweitert. Sie stimmen darin überein, dafs im Thallus immer zu einer bestimmten Zeit eine grofse Zahl von Trichogyneu auftritt, dafs aber nur ganz wenige auserwählte unter ihnen wirklich den ascogenen Hypheu deu Ursprung geben. Das erläutert Baur so, dafs nur diese in ihrer empfängnifsfähigen Zeit von einem Spermatium befruchtet wurden. Zugleich wird dadurch bewiesen, dafs auf Mikrotomschnitten durch ein solches Thallusstück die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, gerade eine hefruchtete Trichogyne, und diese gerade im richtigen Stadium zu treffen. So ist der Mifserfolg der bisherigen Versuche erklärt.

Gegenüber diesen Deutungen hat Brefeld darauf aufmerksam gemacht, dafs die Spermatienkeimung eine Thatsache sei, vor der alle Deutungen, die auf „vorgefafsten Meinungen“ beruhten (Unters. aus dem Gesammtgeb. der Mykol. IX, S. 84) verschwinden müfsten. Aber das Vorhandensein der Trichogyne und ihr Erscheinen vor der Ausbildung des ascogonen Gewebes ist auch eine Thatsache. Beide Parteieu können also Thatsachen für sich in Anspruch uehmen. Aber auch die vorgefafsten Meinuugeu sind nicht auf diejenige Seite heschränkt, der sie Brefeld zuschreibt.

III. Das Brefeldsche System der Pilze und die Sexualität. Bei Brefeld heifst die vorgefafste Meinung die Systematik der Pilze. Alle Ansichten sind richtig, die in sein System hineinpassen, alle falsch, die nicht hineinpassen.

Nach dem Grundgedankeu dieses Systems, das er zusammenhängend zuerst 1881 veröffentlichte, sind alle Fruchtformen der höheren Pilze von den Sporangien der Phycomyceten abzuleiten; phylogenetisch stammen auch alle höheren Pilze, Basidomyceten wie Ascomyceten, von den Phycomyceten ab. „Das Sporangium zieht sich wie ein rother Faden durch das ganze System der Pilze.“ Schon bei den Phycomyceteu kommt es vor, dafs die Sporangien nur noch eine Spore hervorbringen. Dann gleicht ein solches Sporangium vollkommen einer Conidie, und auf diese Weise ist nach Brefeld auch die Conidienhildung morphologisch zu erklären. Eine der von den Phycomyceten ausgehenden Reihen, die Basidiomyceten, hat die Conidie zur Hauptfruchtform gemacht, die andere, die Ascomyceten, die Sporangienbildung. Am Ende der beiden Reihen haheu beide Arten der Sporenproduction eine Form angenommen, die innerhalb grofser Gruppen typisch und constant bleibt; die conidienbildende Hyphe erzeugt als „Basidie“ immer vier Sporen, das Sporangium als „Ascus“ iu seinem Innern immer acht Sporen. Den Uebergang zu den Phycomyceten hilden Formen, bei denen diese Zahlen noch nicht so festgelegt sind, die Hemibasidii und die Hemiasci.

Für beide Reihen ist charakteristisch der Verlust der Sexualität. Bei den Phycomyceten ist sie noch deutlich erhalteu, aber schon bei den ihnen noch ziemlich nahestehenden Hemibasidii und Hemiasci ist sie nach Brefeld erloschen.

Hiermit sind die Pilze in ein System gebracht, das jedenfalls den Vorzug der Einfachheit und Klarheit hat. Nach den Erfahrungen, die man sonst in der Systematik gemacht hat, kann man allerdings darüber im Zweifel sein, ob Einfachheit und Klarheit gerade die Kennzeichen der Richtigkeit eines Systems sind.

Von dem Werthe dieses Systems hat Brefeld eine sehr hohe Meiuung, seineu Aufbau nennt er das Werk seines Lebens. Wie Hofmeister die morphologischen Beziehungeu zwischen den grünen Pflanzen, der „sexuellen Reihe“, so hat er diejenigen bei den nicht grünen Pflanzen, der „asexuellen Reihe“ klargelegt. „Mit dem Nachweis dieser beiden Reihen“, sagt er (Untersuchungen, Heft VIII, S. 272), „ist einer der wichtigsten und ersten Fortschritte gewonnen, welche auf dem Gebiete der Morphologie und Systematik der Pflanzen uud der Gesammtheit der Lebewesen überhaupt möglich sind. Die Masse der Pilze, die bis dahin ungefüge und disharmonische Hälfte der Pflanzen, ist nuu zu eiuem wesentlichen, harmonisch eingefügten Bestandtheil des Pflanzensystems geworden, und der Nachweis einer asexuellen Reihe der Lebewesen ist eine Bereicherung uuserer morphologischen Kenntnisse im allgemeinen.“

Dadurch, dafs er sich selber als den Entdecker der „asexuellen Reihe“ der Pflanzen bezeichnete, hatte Brefeld seiuen Standpuukt gegenüber der Sexualität ein für allemal festgelegt und ist seitdem auch dahei geblieben.

Es ist selbstverständlich, dafs von den Anschauungen dieses Systems aus die Trichogynensexualität nicht annehmbar ist. Wenn alle Ascomyceteu von deu Phycomyceten ahstammen, so stehen sie deu Florideeu „so fern als möglich“, und die von Stahl angedeuteten Beziehungen zwischen ihneu und deu rothen Algeu gehören in das Gebiet „naturphilosophischer Speculationeu“. Das sprach Brefeld damals sofort aus.

Ganz unerwarteter Weise wurden aber wenige Jahre darauf Pilze bekaunt, durch welche die grofse

Kluft, die dem Ansatz nach zwischen beiden Gruppen vorhanden war, ausgefüllt wurde. Im Jahre 1895 veröffentlichte Roland Thaxter seine vielgenannten „Contributions towards a monograph of the Laboulbeniaceae". Es waren unter dem Namen der Laboulbenien bis dahin einige wenige auf Insecten schmarotzende Pilze bekannt gewesen, die de Bary in seinem Lehrbuche 1884 zu den zweifelhaften Ascomyceten gestellt hatte. Thaxter zeigte, dafs die Zahl der Formen eine ziemlich grofse sei — er beschrieb 153 namentlich an Wasserkäfern vorkommende Arten — und dafs bei allen ein typischer Ascus mit acht Sporen wie bei den regelmäfsigen Ascomyceten vorhanden sei. Auf den Karpogonzellen sitzt vor der Bildung des Ascus eine Trichogyne. An ihr bleiben kugelige, nicht bewegliche Spermatozoiden hängen; nach geschehener Befruchtung entwickelt sich der Ascus. Die männlichen Befruchtungskörper werden meist, wie es sonst die Regel ist, in flaschenförmigen Antheridien erzeugt, bei einigen Gattungen aber äufserlich abgeschnürt, ganz wie die Spermatien der Collemaceen. Die Trichogyne ist bei den Florideen nur ein haarförmiger Anhang einer Zelle, bei den Ascomyceten vielzellig, bei den Laboulbenien giebt es zweizellige und mehrzellige, auch verzweigte Trichogynen mit Uebergangsformen.

Ob wirklich zwischen Florideen und einem Theil der Ascomyceten ein phylogenetischer Zusammenhang besteht, als dessen Zeugen die Laboulbenien zu gelten hätten? Bei unserer unvollständigen Kenntnifs der Formen und ihrer Entwickelung wäre es vorwitzig, sich hierüber in Vermuthungen zu ergehen. Es ist immerhin merkwürdig, dafs bei den Florideen in den letzten Jahrzehnten eine ganze Anzahl von parasitischen Arten mit eigenthümlichen Reductionen des Thallus bekannt geworden ist. Jedenfalls hätte die Ableitung von den Florideen ebenso viel Wahrscheinlichkeit für sich wie die Brefeldsche von den Phycomyceten.

Brefeld hat sich, soviel dem Ref. bekannt ist, über das Verhältnifs der Laboulbenien zu seinem System nicht geäufsert. Nur sein Schüler Alfred Möller nimmt in seinem unlängst erschienenen Buche „Phycomyceten und Ascomyceten" (Jena 1901, Gustav Fischer) zu der Frage der Sexualität Stellung und sucht die Ansichten seines Lehrers zu vertheidigen. Für ihn ist die Sexualität der Laboulbenien von Thaxter nur künstlich construirt und in keiner Weise bewiesen. Die sogenannte Trichogyne ist eine rein vegetative Bildung und die „Spermatien" sind weiter nichts als Conidien. Er giebt aber zu, dafs die Laboulbenien Ascomyceten sind, die durch einen eigenartigen Parasitismus eine abweichende Tracht angenommen haben.

Sehr glücklich ist diese Vertheidigung nicht. Das Verhalten der Kerne hat Thaxter allerdings nicht beobachten, die Befruchtung selber nicht sehen können. Aber was ist denn hier die Trichogyne eigentlich, wenn sie kein Sexualorgan ist? Soll sie hier auch ein Ventilator oder Terebrator sein? Man hätte mit denselben Argumenten früher behaupten können, dafs die Florideen nicht geschlechtlich seien, dafs ihre Spermatien nur Conidien, ihre Trichogynen vegetative Organe seien. Und trotzdem hat Niemand an der sexuellen Bedeutung dieser Organe gezweifelt, auch bevor Oltmanns im Jahre 1898 die Befruchtung durch das Verschmelzen der Kerne nachwies.

Nach dem Brefeldschen System ist die Trichogynensexualität also unmöglich; anders ist es mit der zweiten Art der Geschlechtlichkeit, die von de Bary zuerst bei den Erisypheen angenommen wurde. Die Ascomyceten sollen von den Phycomyceten abstammen. Da die Stammformen geschlechtlich sind, so könnten auch die Abkömmlinge die Sexualität bewahrt haben, und wenn sie vielleicht auch gröfstentheils verschwunden sein sollte, so könnte sie doch vielleicht in einer Uebergangsform erhalten geblieben sein. Namentlich liefse sich erwarten, dafs unter den Hemiasceen noch geschlechtliche Formen vorkämen. Mit den Grundsätzen des Brefeldschen Systems würde sich eine solche Form gut vertragen.

Brefeld hat sich dazu eigenthümlich verhalten. Er hat zwar einmal gelegentlich versichert (Untersuchg. XII, S. 221), dafs er die Existenz einer solchen Form, „welche den Uebergang von den geschlechtlichen Formen der Phycomyceten nach den ungeschlechtlichen, höheren Pilzen noch natürlicher erscheinen lasse, fast nicht bezweifele". Aber vorher hatte er sich nun einmal als den Entdecker der grofsen asexuellen Reihe des Pflanzenreichs proclamirt. Infolgedessen trat er immer für die asexuelle Deutung ein, wenn einmal ein niederer Ascomycet gefunden wurde, bei dem der Ascusbildung scheinbar ein Sexualact voranging. Er sagte stets, es handele sich nur um eine Fusion von Hyphen, die man bei Pilzen häufig beobachten könne.

Es kommen namentlich zwei solche Fälle inbetracht, wenn wir von den älteren Beispielen, wie Gymnoascus, absehen. Schon im Jahre 1883 hatte Eidam in Breslau einen sehr einfachen Ascomyceten aufgefunden, der sich auf verdorbenem Malzextract eingestellt hatte. Hier verflechten sich zwei Hyphen ganz regelmäfsig zu einer Schraube, verschmelzen an der Spitze unter Auflösung der Querwände und lassen dort eine kugelige Zelle, die zum Ascus wird, hervorwachsen. Beide sich schraubig umwindende Hyphen sind gleich. Brefeld hat diesem Pilz, den Eidam Eremascus albus nannte, die Sexualität abgesprochen, namentlich weil er bei Endomyces Magnusii ähnliche Hyphenverschmelzungen beobachtet hatte. Nach den Abbildungen, die er giebt, sind es dort aber gelegentlich und regellos auftretende Fusionen, die mit der gesetzmäfsigen Umwindung bei Eremascus nicht verglichen werden können. (Untersuchungen IX, S. 127.)

Im Jahre 1892 beschrieb Lagerheim (Pringsheims Jahrbücher, Bd. 24) eine neue geschlechtliche Hemiascee, Dipodascus albidus. Er hatte sie in Ecuador im Schleim der Wundfläche einer angeschnittenen Bromeliacee gefunden. Hier werden von den Hyphen zwei seitlich neben einander entstehende Zellen durch Querwände abgetrennt. An der Spitze

vereinigen sie sich, ohne sich zu umwinden, und bilden ein langgestrecktes, vielsporiges Sporangium. Anastomosen oder Fusionen der Hyphen waren hier nicht zu beobachten, auch entwickelte sich niemals ein Sporangium ohne die Verschmelzung. Lagerheim betrachtete die Art als eine Uebergangsform zwischen Mucorineen und Ascomyceten und bezeichnete sie ausdrücklich als eine Bestätigung der Brefeldschen Ansichten von der Abstammung der Ascomyceten.

Brefeld hatte er es aber doch nicht recht gemacht. „Wenn der Herr von Lagerheim", so antwortete dieser (Untersuchung. a. d. Gesammtgeb. d. Myk. XII, S. 221), „die Summe der Einzelheiten, wie sie in der Erscheinung der Fusionirung bei den homologen Formen der Hemibasidii und der Hemiasci jetzt vorliegen, etwas ruhiger und reiflicher vergleichend morphologisch erwogen hätte, so würde er in der Annahme der Sexualität vorsichtiger gewesen sein."

Mit denselben Worten konnte man jeden Befruchtungsact, mochte er noch so typisch aussehen, in Zweifel ziehen. Mit der blofsen „vergleichend morphologischen Erwägung" war der Streit auf einen todten Punkt gekommen. Es bedurfte anderer Kriterien für das Vorhandensein einer Befruchtung. Diese bestanden in der Untersuchung der Kerne bei der Verschmelzung. Die mikroskopische Technik war längst so weit vervollkommnet, dafs sich hier Aussicht auf Erfolg bot. Von Eremascus und Dipodascus hat man nichts mehr gehört, der eine scheint sehr selten zu sein, mit dem anderen hat sich in Ecuador noch Keiner wieder beschäftigt.

(Schlufs folgt.)

J. Halm: Ueber die Höhe und den Gleichgewichtszustand der Sonnenatmosphäre und die Entstehungsursache der Protuberanzen. (Astron. Nachr. 1901, Bd. 156, S. 241.)

Die Protuberanzen der Sonne treten unter mancherlei Formen auf. Einzelne stehen gleich Lichtsäulen ruhig am Sonnenrand, andere schweben über diesem wie Wolken, noch andere steigen als heftige Eruptionen in die Höhe und erleiden oft in kürzester Zeit die gewaltigsten Veränderungen. Der Aufstieg findet zumeist, wie durch zahlreiche Beobachtungen nachgewiesen ist, sehr ungleichförmig statt. Geschwindigkeiten von Hunderten von Kilometern erscheinen plötzlich vernichtet; aber wenige Minuten nachher schiefsen die Gasmassen aufs neue mit riesiger Rapidität in die Höhe. Woher sie den neuen Antrieb erhalten haben, kann nicht nachgewiesen werden, um so weniger als noch keine Minute erforderlich ist, um eine Protuberanz über die Sonnenatmosphäre in den leeren Raum zu erheben. Diese räthselhaften Bewegungen machen die Realität wenigstens eines Theiles der Protuberanzen sehr zweifelhaft und verleihen den Theorien von A. Schmidt und W. H. Julius (Rdch. VII, 84 und XV, 625) grofses Gewicht, wonach es sich nicht um wirkliche Gasausbrüche handelt, sondern vielmehr um Lichtmassen aus dem Sonneninnern, die durch gewöhnliche oder anomale Brechung abgelenkt sind und so dem Auge aufserhalb des Sonnenkörpers zu stehen und sich zu bewegen scheinen. Beim Wasserstoffgase, dem Hauptbestandtheile der Protuberanzen, hat Herr Wilsing eine anomale Lichtbrechung nicht zu finden vermocht (Astron. Nachr. 156, 225), er erklärt jedoch seine diesbezüglichen Versuche noch nicht für entscheidend. Immerhin kann die gewöhnliche Refraction Protuberanzbilder erzeugen analog der Erscheinung der Fata Morgana als Folge der Lichtbrechung in Schichten gestörter Dichte innerhalb der Erdatmosphäre.

Für die möglicherweise auch noch vorkommenden reellen Protuberanzen giebt Herr Halm eine recht plausible Deutung, die eine einfache Consequenz seiner Untersuchungen über den mechanischen und thermischen Gleichgewichtszustand in der Sonnenatmosphäre darstellt. Er führt in dieser Arbeit den Beweis, dafs jede sich selbst überlassene Gasmasse dem adiabatischen Gleichgewichtszustande zustrebt. Infolge des fortwährenden Durcheinanderschiefsens der Molecüle wird schliefslich der Zustand erreicht, dafs jedes Gastheilchen bei seinem Uebertritt von einer Horizontalschicht der Atmosphäre in eine andere genau diejenige lebendige Kraft mitbringt, welche die bereits in der anderen Schicht vorhandenen Moleküle besitzen. Dieser Endzustand wird um so schneller erreicht werden, je lebhafter der Austausch von Gasmolekülen zwischen den einzelnen Schichten erfolgt, je höher also die Temperatur dieser Schichten ist. Namentlich werden Convectionsströmungen zum adiabatischen Gleichgewichtszustande führen, der deshalb nach Lord Kelvins Vorschlag auch als convectiver Gleichgewichtszustand bezeichnet werden könnte.

Herrscht ein solcher Zustand auf der Sonne oder auf einem Sterne, so lassen sich durch einfache Gleichungen die Beziehungen ausdrücken, die zwischen der Temperatur, dem Drucke und der Dichte an einer beliebigen Stelle der Atmosphäre bestehen. Folgen die betreffenden Gase genau dem Mariotte-Gay Lussacschen Gesetze, das heifst befinden sie sich im vollkommenen Gaszustande, so kann man aus der Temperatur an der Basis der Atmosphäre (bei der Sonne an der oberen Photosphärengrenze) die Höhe dieser Atmosphäre berechnen. Wenn die Oberflächentemperatur der Sonne zu 10 000° angenommen wird, so ergiebt sich die Atmosphärenhöhe zu 510 km, entsprechend einer scheinbaren Höhe von 0,7″. In Wirklichkeit ist aber die Sonnenatmosphäre oder Chromosphäre beträchtlich höher. Die beobachtete Höhe würde auf eine Temperatur der Oberfläche der Photosphäre im Betrage von 150 000° führen, der nach den Beobachtungen der Sonnenstrahlung gänzlich ausgeschlossen ist. Noch enorm viel heifser müfsten die Sterne vom I. Spectraltypus sein, die, nach der grofsen Breite der Wasserstofflinien zu schliefsen, von einer weit ausgedehnteren Atmosphäre umhüllt sind als unsere Sonne. Die Unmöglich-

keit solcher hohen Temperaturen beweist die Unzulässigkeit der Annahme, dafs die Gase der Sonnen- und Sternatmosphäre sich im idealen Gaszustande befinden. Gerade beim Wasserstoff ist durch Versuche seitens mehrerer Physiker der Nachweis erbracht worden, dafs er mit steigender Temperatur sich immer mehr vom idealen Gaszustande entfernt. Von der zugeführten Wärme wird ein immer gröfserer Theil zur Leistung innerer Moleculararbeit verwendet, während die Vermehrung der kinetischen Energie (Temperatur) schwächer wird. Man wird so auf eine Zunahme der specifischen Wärme des Wasserstoffs mit wachsender Temperatur geführt. Nimmt man diese specifische Wärme auf der Sonne 15 mal so grofs an, als sie bei gewöhnlicher Temperatur für Wasserstoff gilt, so gehen die verallgemeinerten Gleichungen die Höhe der Sonnenatmosphäre den Beobachtungen entsprechend wieder. Auch Lord Kelvin ist, und zwar auf ganz anderem Wege, zu der Folgerung gelangt, dafs die specifische Wärme der Sonne sehr hoch sein müsse, mindestens zehnmal so grofs als die des flüssigen Wassers.

Eine weitere Zunahme der specifischen Wärme wäre, der höheren Temperatur entsprechend, bei den Sternen vom I. Typus zu erwarten. Herr Halm versucht für den Sirius, den hellsten Stern dieser Spectralklasse, die Temperatur aus der Gesammtstrahlung zu ermitteln. Letztere ist ungefähr das 40fache des Strahlungsvermögens der Sonne (nach G. Müller nur etwa das 25fache). Berücksichtigt man die stärkere Absorption, welche die Atmosphäre der Sonne auf die blaue und violette Oberflächenstrahlung ausübt, während das Siriusspectrum sich durch relativ grofse Helligkeit im Violet auszeichnet, so kann man die Lichtstärke an der Photosphäre des Sirius ungefähr nur 20 mal so grofs als die der Sonnenatmosphäre schätzen. Nach dem Stefanschen Strahlungsgesetze ergiebt sich hieraus die absolute Temperatur des Sirius doppelt (2,2 mal oder nach G. Müller 1,9 mal) so grofs als die Sonnentemperatur. Es ist also keineswegs eine übermäfsig grofse Temperatursteigerung erforderlich, um die relativ grofse Ausdehnung der Wasserstoffatmosphäre des Sirius (und anderer Sterne vom I. Typus) zu erklären.

In diesem Satze findet nun Herr Halm auch die Möglichkeit enthalten, die Entstehung der Wasserstoffprotuberanzen in einfacher Weise zu deuten. Er glaubt, dafs locale Temperaturerhöhungen der Photosphäre im Betrage von einigen tausend Graden nicht unwahrscheinlich seien zumal in der Nähe der Flecken, „die jedenfalls als locale Verdichtungen der absorbirenden Sonnenhülle aufgefafst werden müssen. Damit an solchen überhitzten Stellen thermisches Gleichgewicht hergestellt werde, mufs die Wasserstoffatmosphäre — entsprechend dem Verhältnifs von Sirius- und Sonnenatmosphäre — sich ganz enorm über ihr normales Niveau erheben."

Dafs die Protuberanzen eruptiv aufzutreten pflegen, hat nach Ansicht des Verf. seine Ursache in den beständig in der Sonnenatmosphäre vorhandenen Circulationsströmungen zwischen innen und aufsen. Diese hindern eine Zeit lang den Auftrieb der überhitzten Wasserstoffmassen. Die oft sehr beträchtlichen Höhen der Protuberanzen würden sich ebenfalls aus der Vergleichung der Ausdehnung der Sonnen- und Siriusatmosphäre erklären lassen. „Wenn die Höhen der Wasserstoffatmosphären der Sterne vom I. Typus, wie ihr spectroskopisches Verhalten anzeigt, von der Gröfsenordnung der Radien dieser Sterne sind, während andererseits die Temperatur ihrer Photosphären kaum doppelt so hoch als die der Sonne ist, so verursacht die Vorstellung keine Mühe, dafs schon Ueberhitzungen der Sonnenatmosphäre von etwa 1000° Protuberanzen von mehreren Bogenminuten Höhe hervorrufen müssen. Damit erklärt sich zugleich auch ihre enorme Anfangsgeschwindigkeit. Damit ein Wasserstoffmolekül von dem Niveau der obersten Grenze der Chromosphäre zu einer bestimmten Höhe H im leeren Raum emporgehoben werde, bedarf es einer Anfangsgeschwindigkeit von $\sqrt{2\,GH}$, wo G die Schwere im Niveau der Chromosphäre bedeutet. Für eine Protuberanzenhöhe von 1′ (= 43 000 km) würde daraus eine Geschwindigkeit von 160 km per Secunde folgen", d. h. eine solche Geschwindigkeit in der ersten Secunde des Aufstiegs, der etwa 560 Secunden beanspruchen würde. Bei den zuweilen vorkommenden Protuberanzen von mehr als 10′ Höhe käme man auf Anfangsgeschwindigkeiten von 500 km und einer Aufstiegsdauer von 1,5 Stunden. Nach den Beobachtungen scheint das Aufsteigen der Gasmassen allerdings nicht durch das Schweregesetz regulirt zu sein, ganz abgesehen von den eingangs erwähnten Unregelmäfsigkeiten in den Bewegungen der Eruptionsgase.

Ein Theil der Protuberanzen kann durch die Halmsche Theorie ganz befriedigend erklärt werden. Vielleicht könnte die Berücksichtigung des Energieverlustes, den die in den freien Raum emporgehobenen, immerhin verhältnifsmäfsig geringfügigen Gasmassen durch die starke Wärmeausstrahlung erleiden, noch einige scheinbare Anomalien beseitigen. Es fragt sich eben nur, ob es nothwendig ist, aufser der rein optischen Hervorrufung von Protuberanzbildern infolge von Lichtbrechungen noch reelle Gasausbrüche anzunehmen. Im bejahenden Falle wäre die Halmsche Theorie anderen Anschauungen vorzuziehen.

A. Berberich.

J. D. Liveing und James Dewar: Ueber die Trennung der am wenigsten flüchtigen Gase der atmosphärischen Luft und ihre Spectra. (Proceedings of the Royal Society 1901, vol. LXVIII, p. 389—398.)

Von den in der atmosphärischen Luft neuentdeckten Gasen hatten die Verff. in einer früheren Untersuchung die flüchtigsten (Helium und Neon) durch fractionirte Destillation aus deren Lösung in der flüssigen Luft zu isoliren gelehrt und die Eigenschaften der so isolirten Gase studirt (Rdsch. 1901, XVI, 227). In ihrer neuesten Publication beschäftigen sich die Herren Liveing und Dewar mit den wenigst flüchtigen dieser Gase (Krypton und Xenon), welche sie aus den Rückständen der flüssigen Luft bei der Destillation durch Verdampfen derselben bei sehr langsam steigender Temperatur isolirten. Der

für diese Darstellungsmethode verwendete Apparat ist durch eine Zeichnung erläutert, wurde aber später durch einen verbesserten, gleichfalls abgebildeten ersetzt, an dem auch eine Spectralröhre zum Studium der einzelnen Gasspectra sich befand. Auf diesen rein technischen Theil der Mittheilung soll hier unter Hinweis auf die Originalarbeit nicht eingegangen werden. Von allgemeinerem Interesse sind die Beobachtungen der Spectra der beiden Gase.

Sehr auffallend ist zunächst die Aenderung der Spectra sowohl des Xenons wie des Kryptons bei einer Aenderung der Art der elektrischen Entladung, durch welche das Gas zum Glühen gebracht wird. Sie ist bereits bei Krypton von Runge bemerkt worden, der bezüglich der Empfindlichkeit gegen Aenderungen der elektrischen Entladungen das Krypton mit dem Argon verglichen hatte. Runge unterschied Krypton-Linien, welche ohne Flasche sichtbar sind, und solche, welche nur bei einer Flaschenentladung gesehen werden. Der Unterschied in der Intensität mancher Linien, je nachdem die Entladung continuirlich oder oscillirend ist, ist zweifellos sehr ausgesprochen, aber mit nur seltenen Ausnahmen wurde gefunden, dafs die Linien, die durch die oscillirende Entladung verstärkt werden, auch bei einer continuirlichen Entladung gesehen werden können, wenn der Spalt des Spectroskops breit ist. Runge benutzte ein Gitter, während die Verff., um mehr Licht zu haben, durchgängig ein Prismenspectroskop anwendeten und somit in der Lage waren, viel mehr Linien zu beobachten als er.

Eine sehr merkwürdige Aenderung wird im Xenonspectrum herbeigeführt durch Einschaltung einer Flasche in den Kreis. Ohne die Flasche giebt das Xenon zwei helle, grüne Linien bei etwa λ 4917 und λ 4924; schaltet man aber eine Flasche in den Kreis, so werden sie durch eine einzige viel stärkere Linie bei etwa λ 4922 (die fast identisch mit einer starken Heliumlinie ist, aber die gelbe Heliumlinie wurde nicht gesehen) ersetzt. In keinem anderen Falle ist bei blofser Aenderung des Entladungscharakters eine so überraschende Aenderung beobachtet worden. Gleichwohl sind Aenderungen des Spectrums durch Einführung einer Flasche in den Kreis eher Regel als Ausnahme; aber das Krypton-Spectrum zeigte Aenderungen, die von anderen Umständen abzuhängen scheinen. So haben unter den vielen Röhren, die in der angegebenen Weise mit Krypton gefüllt waren, einige ohne Flasche die grüne Linie λ 5571, die gelbe Linie λ 5871 und die rothe Linie λ 7600 sehr hell gegeben, während andere Linien sehr spärlich, und diese wenigen kaum sichtbar waren. Das Einschalten einer Flasche in den Kreis machte hier nur wenig Unterschied; die drei erwähnten Linien blieben entschieden die hellsten, nahezu, wenn auch nicht ganz, so hell wie vorher, und die blauen Linien, in anderen Röhren so auffallend, wurden zwar verstärkt durch die Benutzung der Flasche, waren aber noch sehr schwach. In anderen Röhren waren die äufserste rothe Linie unsichtbar und die Linien bei λ 5571 und 5871 absolut sowohl wie relativ viel schwächer, während die starken blauen Linien hell waren, selbst heller als die grüne und gelbe Linie. In einer Röhre konnten die blauen Linien gesehen werden, aber nicht die anderen. Dies sieht aus, als handele es sich um zwei verschiedene Gase; aber man konnte dies nicht sicherstellen. Der Fall scheint nahezu parallel dem des Wasserstoffs zu sein. Es kommen nämlich einige Wasserstoffröhren vor, welche das zweite Wasserstoffspectrum sehr hell, und andere, welche nur das erste Spectrum zeigen; das zweite Spectrum wird durch Einführung einer Flasche in den Kreis geschwächt oder ausgelöscht, während das erste Spectrum verstärkt wird; und die Umstände, welche das Erscheinen der ultravioletten Reihe von Wasserstofflinien bestimmen, sind noch nicht befriedigend ermittelt worden.

Bemerkt mufs werden, dafs das Herausnehmen der Flasche aus dem Kreise gewöhnlich nicht unmittelbar die Helligkeit der Linien verminderte, die durch die Flaschenentladung verstärkt worden waren. Ihre Helligkeit schwand nur allmählich und wurde in der Regel mehr oder weniger neubelebt, wenn man die Stromrichtung umkehrte; aber dieses Aufleuchten wurde bei jeder Umkehrung weniger ausgesprochen, bis die Intensität ihr Minimum erreichte. Die durch die Flaschenentladung verstärkten Linien erschienen zuweilen auch ohne Flasche hell beim ersten Durchgange des Funkens, wenn die Elektroden kalt waren, und verblafsten, wenn die Elektroden warm wurden, um wieder zu erscheinen, wenn die Röhre wieder abgekühlt worden. Wenn ferner die Entladung ohne eine Flasche fortgesetzt wurde, nahm der Widerstand in den Krypton-Röhren ziemlich schnell zu, die Röhre wurde weniger leuchtend und schliefslich liefs sie den Funken nicht mehr durch. Bei oscillirender Entladung waren der Durchgang des Funkens und die Helligkeit der Linien viel audauernder. Dies scheint auf irgend eine Wirkung der Elektroden hinzuweisen, die ausgesprochener ist beim Krypton als beim Xenon.

In zwei Tabellen sind die Wellenlängen der 256 Xenon- und 182 Krypton-Linien mitgetheilt; der sichtbare Theil ist mit einem Spectroskop aus drei Flintglasprismen von je 60°, der violette und ultraviolette ist photographisch mit einem Spectroskop aus zwei Kalkspathprismen von je 60° gewonnen; zur Vergleichung wurden Eisen- und Kaliumlinien verwendet.

Das Xenon-Spectrum ist charakterisirt durch eine Gruppe von vier auffallenden, orangen Linien von etwa gleicher Intensität, eine Gruppe von sehr hellen, grünen Linien, von denen zwei besonders auffallend sind, und mehrere sehr helle, blaue Linien. Von den Xenon-Linien war bisher nur eine Liste von Erdmann veröffentlicht, doch stimmt diese, aufser in den stärksten, grünen Linien, nicht mit derjenigen der Verff. überein; die Zahl ihrer Xenon-Linien ist sehr beträchtlich, und einige unter ihnen liegen sehr nahe den Linien des zweiten Wasserstoffspectrums; aber da diese Linien heller sind mit der Flasche als ohne dieselbe, was für das zweite Wasserstoffspectrum nicht gilt, und da viele der hellsten Wasserstofflinien fehlen, schliefsen die Verff., dafs diese Linien nicht vom Wasserstoff stammen. Einige (12) besonders aufgeführte Linien sind bisher nur in einer Röhre beobachtet worden, darunter ist eine sehr starke ultraviolette Linie von unbekanntem Ursprung, und sie rühren entweder von irgend einer anderen Substanz als Xenon her oder von einem Zustande der Röhre, der bisher in anderen Röhren nicht wiederholt worden ist.

Die Krypton-Linien stimmen viel besser mit Runges Liste, aber übertreffen dieselbe an Zahl sehr bedeutend, was zu erwarten war, wenn Prismen statt eines Gitters benutzt werden. Freilich können Prismen in der Genauigkeit der Wellenlängenbestimmungen nicht mit Gittern concurriren. Verff. glauben aber, dafs das von Runge benutzte Krypton etwas Xenon enthalten haben mufs, und dafs die Linien, für die er die Wellenlängen 5419 38, 5292,37 und 4844,58 angiebt, factisch von Xenon herrühren, da sie drei von den stärksten Linien sind, die ihre Xenon-Röhren gegeben haben, während sie schwach sind und in einigen Fällen fehlen in den Spectren ihrer Krypton-Röhren.

W. Schuler: Versuche über die Empfindlichkeit der spectralanalytischen Reactionen. (Annalen der Physik. 1901, F. 4, Bd. V, S. 931—942.)

Vielfach hat man in letzter Zeit gefunden, dafs die Spectralerscheinungen der Elemente Functionen der Atomgewichte sind und zum periodischen Systeme in Beziehung stehen. Es schien daher wahrscheinlich, dafs auch die Empfindlichkeit der spectralanalytischen Reactionen mit der Stellung des Elementes im periodischen System gesetzmäfsig ab- oder zunehmen werde und Herr Schuler hat im Bonner physikalischen Institut diese Wahrscheinlichkeit einer experimentellen Prüfung unter-

zogen. Er stellte sich die Aufgabe, zu ermitteln, ob in der Empfindlichkeit der einzelnen Elemente Gesetzmäfsigkeiten vorhanden sind, ob die verschiedenen Salze ein und desselben Metalles sich gesetzmäfsig ordnen und ob Zusätze anderer Elemente die Empfindlichkeit eines Metalls beeinflussen.

Eine besondere Schwierigkeit bei diesen Untersuchungen bietet der Umstand, dafs die Entscheidung in den einzelnen Fällen von der Empfindlichkeit des beobachtenden Auges abhängt, welche bekanntlich ebenso unzuverlässig als wechselnd ist, so dafs auf grofse Genauigkeit von vornherein verzichtet werden mufste. Auch die ungenaue Kenntnifs der in der Lichtquelle verdampfenden Mengen, die Veränderlichkeit der Flammen und der Funken wirkten in gleichem Sinne störend. Gleichwohl waren die Ergebnisse der Untersuchung ganz eindeutig. Die Empfindlichkeit der Spectralreaction wurde nach zwei Methoden gemessen: 1. in der Flamme, indem ein gerade 1 mg schwerer Tropfen der Salzlösung mittelst Oese in den Rand der nichtleuchtenden Flamme eingeführt wurde, 2. im Funken, den man zwischen zwei Platinspitzen, von denen die eine in, die zweite oberhalb der Salzlösung sich befand, aus einem Inductionsapparat überspringen liefs. Die Lösungen wurden mit destillirtem Wasser hergestellt, mit der concentrirtesten wurde begonnen und zu immer verdünnteren vorgeschritten, bis die untersuchte Linie des Metalls nicht mehr sichtbar war.

Zur Prüfung wurden nur die Metalle der zwei ersten Gruppen des Mendelejeffschen Systems und aus der dritten Gruppe wegen seiner grofsen Empfindlichkeit Thallium herangezogen; Natrium wurde wegen seiner allgemeinen Verbreitung nicht untersucht. Von den Verbindungen kamen nur die Halogene und die Sauerstoffsalze, das Nitrat und das Sulfat zur Verwendung.

Flammenspectra gaben vier Metalle der ersten und drei Metalle der zweiten Gruppe und das Thallium; nach wachsendem Atomgewicht geordnet, zeigten sie eine Abnahme der Empfindlichkeit. Auch die Halogenverbindungen der Alkalien und alkalischen Erden ergaben mit wachsendem Atomgewicht des betreffenden Halogens eine Abnahme der Empfindlichkeit. Ebenso wurde die Reactionsfähigkeit in den Sauerstoffverbindungen mit Zunahme der Sauerstoffatome vermindert. Im allgemeinen stand unter den Halogenverbindungen das Bromid in der Mitte zwischen Chlorid und Jodid.

Dasselbe Ergebnifs lieferten die Funkenspectra, die in jeder Gruppe von sieben Metallen beobachtet werden konnten.

Ueber den Einflufs von Zusätzen anderer Elemente auf die Empfindlichkeit der Metallspectra ergab sich, dafs, wenn zwei Metalle in einer Lösung vorhanden sind, die Abnahme ihrer Empfindlichkeit in der Weise erfolgt, dafs die Leichtmetalle von den Schwermetallen in steigendem Verhältnifs nach den Schwermetallen hin beeinflufst werden; während das Schwermetall keine oder nur kleine Verringerung seiner Empfindlichkeit durch das Leichtmetall erfährt. Dies gilt jedoch nur von den Metallen der zwei ersten Gruppen des Mendelejeffschen Systems.

Schliefslich wurde noch die Flamme durch Zuleitung von Salzsäure- oder Chloroformdampf verändert und die Empfindlichkeit der Metalle hierbei untersucht. Bei Zuleitung von Chloroform nahm die Empfindlichkeit so sehr ab, dafs von einer solchen nicht mehr die Rede sein konnte. Bei Zuleitung von Salzsäuregas nahm die Empfindlichkeit gleichfalls ab, aber bedeutend (zehnmal) weniger als bei Zuführung von Chloroformdampf.

S. Garten: Ueber rhythmische elektrische Vorgänge im quergestreiften Skeletmuskel. (Abh. d. phys. math. Kl. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. 1901, Bd. XXVI, Nr. V, S. 331).

Unter den principiellen Fragen, die die Wirkungsweise der Muskeln betreffen, hat Verf. die in Angriff genommen, ob die Muskelthätigkeit an sich einen rhythmisch wechselnden Verlauf hat, oder ob die vorkommenden periodischen Schwankungen immer nur auf Schwankungen des Reizes beruhen. Vom Herzmuskel nimmt Verf. als bewiesen an, dafs er auf gleichmäfsig dauernde Reizung mit einer Reihe Einzelcontractionen reagire, für den Skeletmuskel soll die Frage erst entschieden werden.

Die Hauptschwierigkeit dieser Aufgabe besteht darin, Schwankungen in der Stärke der Erregung auszuschliefsen. Verf. hat aber einen Weg gefunden, selbst unter Verzicht auf eine vollkommene Gleichmäfsigkeit der Reizung, dennoch mit gröfster Wahrscheinlichkeit nachweisen zu können, ob die beobachteten Erregungswellen eine Eigenthümlichkeit des Muskels darstellen oder nicht. Reizt man nämlich den Muskel auf ganz verschiedene Weise, so werden die Schwankungen in der Stärke der Reizung auf ganz verschiedene Weise zustande kommen und daher auch eine ganz verschiedene Frequenz zeigen müssen. Findet man aber bei den verschiedensten Reizungsarten in der Reaction des Muskels Schwankungen von gleicher Periode, so darf man schliefsen, dafs diese Schwankungen eine Eigenthümlichkeit des Erregungsverlaufes bilden. Diesen Gedanken hat Verf. mit einer äufserst vollkommenen Technik experimentell verfolgt. Dabei wurde fast ausschliefslich die elektromotorische Thätigkeit des Muskels in betracht gezogen, in der Voraussetzung, dafs diese mit dem Erregungsvorgang gleichläuft, und dafs die mechanische Wirkung, wenn man sie scharf genug beobachten könnte, denselben Verlauf zeigen würde. Die elektromotorische Wirkung läfst sich mit aufserordentlicher Feinheit durch das Capillarelektrometer verzeichnen. Verf. bedient sich zur photographischen Aufnahme der Ausschläge der von Burch in Oxford angegebenen Vorrichtung. Das Bild der Capillare wird stark vergröfsert mittelst Bogenlichts auf ein durch eine Feder angetriebenes Pendel projicirt, das die Platte mit constanter Geschwindigkeit hinter einem Spalt vorbeiführt. Burch hatte eine Pendelschwingung als Motor gebraucht. Eine weitere Neuerung hat Verf. in den Apparat aufgenommen, nämlich eine Vorrichtung, die durch periodische momentane Verdunkelung ein Coordinatensystem auf der Platte hervorbringt. Die erhaltenen Curven, von denen eine Auswahl von vorzüglicher Gröfse und Schärfe dem Texte beigefügt sind, wurden nach der Methode von Burch analysirt, wozu Verf. bemerkt, dafs die mögliche Ungenauigkeit der Ablesungen das Ergebnifs nicht beeinflussen kann.

Zuerst wurde die Stromcurve beim Anlegen eines Muskelquerschnittes untersucht. Ein besonderer Apparat durchtrennte gleichzeitig vermittelst einer elfenbeinernen Schneide einen grofsen Theil der Fasern des Muskels und stellte die Ableitung zum Elektrometer her. Auf die Ueberwachung der Zeitverhältnisse, auf die bei diesen und den nachfolgenden Versuchen ja sehr viel ankommt, hat Verf. besondere Sorgfalt verwendet und die betreffenden Vorgänge durch geeignete Anordnung des Apparates selbstthätig auf den Curven verzeichnen lassen. Die beim Anlegen des Querschnitts entstehende Curve besteht aus einer Reihe von Wellen, die, wie die Analyse lehrt, Stromwellen von abnehmender Amplitude entsprechen, deren Periode etwa 0,01 Secunde beträgt. Nur bei gesunkener Erregbarkeit tritt ein einfach gleichmäfsig ansteigender Längsquerschnittsstrom auf.

Die Form der Schwankungen ist verschieden je nach dem Zustande der Ableitungsstellen und deren Lage. In dieser Beziehung entsprachen die Beobachtungen der Annahme, dafs es sich um echte, durch periodische Erregungen erzeugte Muskelströme handele. Bei Abkühlung des Muskels zeigte das Verhalten der betreffenden Stromwellen ebenfalls vollkommene Uebereinstimmung mit den gewöhnlichen Muskelströmen. Die Periode wurde bis auf das Doppelte verlängert. Am unversehrten, wasserstarren Muskel, ebenso bei tiefer Aethernarkose war dagegen bei Anlegung des Querschnittes von den Wellen nichts zu bemerken, die Curve stieg glatt an.

Die Gleichartigkeit dieser rhythmischen elektrischen Erscheinungen mit der bekannten elektromotorischen Wirkung des thätigen Muskels sollte nun ferner dadurch nachgewiesen werden, dafs genau dieselbe Stelle des Muskels, in der bei der mechanischen Reizung die rhythmischen Vorgänge beobachtet worden waren, nun auf ihre elektromotorische Thätigkeit bei Reizung durch Inductionsschläge geprüft wurde. Hierbei bildet die Reizung und Ableitung von derselben Stelle eine technische Schwierigkeit, die jedoch durch eine besondere Anordnung der Elektroden auf beiden Seitenflächen des Muskels überwunden werden konnte. So ergaben sich für diese Versuche und die vorigen bei entsprechenden Elektrodenabständen vergleichbare Zeitverhältnisse. Daneben wurde hier zum ersten Mal der Verlauf der negativen Schwankung bei starker Abkühlung untersucht, mit dem Ergebnifs, dafs die dabei entstehende Verlangsamung der elektrischen Reaction bis zum Auftreten eines Latenzstadiums gesteigert werden kann.

Die rhythmischen Schwankungen zeigten sich nun auch bei Reizung mit starken (fünf Daniell und drei Grove) constanten Strömen, deren Wirkung Verf. der eines „Querschnittes ohne Muskelverletzung" gleichstellt. Die Schwankungen hatten hier bei verschiedenen Versuchen sehr nahe gleichen Rhythmus, der mit dem bei mechanischer Reizung übereinstimmte. Da dasselbe Ergebnifs auch bei Oeffnung des Stromes eintrat, kann die Ursache nicht in periodischen elektrolytischen Vorgängen gesucht werden. An der mechanischen Leistung des Muskels war keinerlei Ungleichförmigkeit nachweisbar, wodurch jedoch nicht ausgeschlossen ist, dafs trotzdem unmerkliche Schwankungen in der Contraction bestanden.

Endlich hat Verf. seine Versuche auch auf die Reizung vom Nerven aus ausgedehnt, wobei sich eine Uebereinstimmung mit dem von Burdon-Sanderson veröffentlichten Befunde des wellenförmigen Anstieges der Stromcurve herausstellte. (Burdon-Sanderson hat in letzter Zeit seinerseits diese Wellen ganz wie Verf. durch die der Muskelbewegung eigenthümliche Periodicität erklärt. Ref.) Beim Schliefsungstetanus waren nun diese Schwankungen ebenfalls vorhanden, zeigten aber einen sehr unregelmäfsigen Verlauf, indem die Curve bald hohe deutliche Wellen, bald ganz feine Zacken und Spitzen aufweist. In mechanischer Beziehung erschien dabei die Muskelthätigkeit als gleichmäfsige Contraction. Verf. erklärt die Unregelmäfsigkeit der Curve durch das Verhältnifs der Erregungen der einzelnen Muskelfasern zu einander.

Das Hauptergebnifs der Untersuchung, dafs der Muskel auf beliebige Reize mit periodischer Thätigkeit reagirt, führt zu der Hypothese, dafs der Erregungszustand immer nur kurze Zeit andauern kann, und dafs es dann eines bestimmten Zeitraumes bedarf, um den Zustand der Erregbarkeit von neuem herzustellen.

R. du Bois-Reymond.

E. Aschkinass und W. Caspari: Ueber den Einfluss dissociirender Strahlen auf organisirte Substanzen, insbesondere über die bacterienschädigende Wirkung der Becquerelstrahlen. (Pflügers Archiv für Physiologie 1901, Bd. LXXXVI, S. 603—618.)

Bei den durch Erfahrung und durch Experiment festgestellten Wirkungen des Lichtes auf die Organismen, thierische sowohl als pflanzliche, sind es vorzugsweise die kurzwelligen Strahlen, welchen eine besondere Bedeutung zugeschrieben werden mufs. Diese Strahlen bringen bei unbelebten Substanzen dreierlei Wirkungen hervor: sie erzeugen chemische Umsetzungen, bringen fluorescenzfähige Stoffe zum Leuchten und verändern das elektrische Verhalten der von ihnen getroffenen Körper. Dieselben dreifachen Wirkungen zeigen die in den letzten Jahren entdeckten Kathoden-, Becquerel- und Röntgenstrahlen, was aus dem Grunde auffallend erscheinen mufs, weil die beiden ersten durchaus keine Verwandtschaft mit den Spectralstrahlen besitzen. Vielleicht liegt die gemeinsame Quelle dieser Wirkungen in der dissociirenden (ionisirenden) Kraft, die all diesen Strahlungsarten gemeinsam ist, und auch bei der Wirkung der kurzwelligen Strahlen des Spectrums auf den Organismus werden diese dissociirenden Kräfte wesentlich sein. Ist dies richtig, dann müssen auch Kathoden-, Röntgen- und Becquerelstrahlen in ähnlicher Weise auf den Organismus einwirken, und in der That hat man bereits für Röntgen- und Becquerelstrahlen eine entzündungserregende Wirkung auf die Haut beobachtet, ähnlich der durch kurzwelliges Licht erzeugten.

Das weitere Studium der Wirkung dissociirender Strahlen auf organisirte Körper begannen die Verff. mit der Untersuchung des Einflusses von Röntgen- und von Becquerelstrahlen auf überlebende Froschmuskeln. Bei Bestimmung der Sauerstoffzehrung von frischem Muskelbrei nach mehrstündiger Einwirkung von Röntgen- oder Becquerelstrahlen konnte aber eine Wirkung nicht nachgewiesen werden.

Sodann untersuchten sie die Wirkung der Strahlung auf Bacterien, von denen bekannt ist, dafs das kurzwellige Licht schädigend auf sie einwirkt. Auch von den Röntgenstrahlen waren mehrfach Beobachtungen über eine schädigende Wirkung auf Bacterien mitgetheilt. Unter Ausschlufs der vielen möglichen Fehlerquellen haben die Verff., welche für ihre Experimente Kulturen von Micrococcus prodigiosus benutzten, diese Angaben nicht bestätigen können, das Resultat war ausnahmslos ein negatives.

Ueber das Verhalten der Bacterien gegen Becquerelstrahlen lag nur eine einzige, den Verff. erst nach Abschlufs ihrer Arbeit bekannt gewordene und zwar positive Angabe vor. Sie untersuchten an einem sehr stark radioactiven Präparat von Baryum-Radium-Bromid zuerst die nicht absorbirbaren Strahlen, welche durch ein Aluminiumblech hindurchgegangen waren, und erhielten auch hier durchaus negative Resultate; die Bacterien entwickelten sich unter der Wirkung dieser Strahlen wie ohne Bestrahlung. Als aber sodann die absorbirbaren Becquerelstrahlen untersucht wurden, war das Ergebnifs ein positives; die leicht absorbirbaren Becquerelstrahlen hinderten die Entwickelung der Bacterien in einer Agarplatte, in welcher die Bacterien dort, wo keine Strahlen zur Wirkung gelangten, sich üppig entwickelten. Durch besondere Kontrollversuche wiesen die Verff. nach, dafs nicht die durch die Becquerelstrahlen veränderte (ionisirte) Luft und nicht das aus dem Bromid sich entwickelnde Brom die Bacterienentwickelung geschädigt hatten, sondern nur die auffallenden, leicht absorbirbaren Strahlen. Mufsten diese erst eine dickere Luftschicht durchsetzen, bevor sie zur Agarplatte gelangten, so trat keine Wirkung auf, die wirksamen Strahlen waren in der Luft absorbirt. Verff. wollen demnächst weitere Versuche mit pathogenen Bacterien anstellen.

Literarisches.

W. Deecke: Geologischer Führer durch Campanien. Sammlung geologischer Führer VIII. 235 S. Mit 28 Abbildungen. (Berlin 1901, Gebr. Borntträger.)

Wie Italien für den Künstler und Philologen stets das klassische Land ist, so ist auch die Umgegend von Neapel von jeher für den Geologen in allen Fragen des Vulkanismus das interessanteste und belehrendste Gebiet. Verf. stellt sich die Aufgabe, in Ergänzung der neueren Reisehandbücher, dem Geologen in Kürze hier ein Führer zu sein, unter besonderer Berücksichtigung der neueren Literatur (die ältere Literatur über den Vesuv und die Umgegend von Neapel enthält bereits J. Roths gleichnamiges Werk aus dem Jahre 1857). Er giebt zunächst eine kurze Uebersicht über die topographischen und hydrographischen Verhältnisse des Gebietes und bespricht

sodann im allgemeinen seine geologischen Verhältnisse. Die ältesten bekannten Sedimentgesteine gehören dem Hauptdolomit der oberen alpinen Trias an; am Mte. Massico folgen ihnen Crinoidenkalke, die zum Lias gerechnet werden. Meist liegt auf der Trias aber discordant Untere marine Kreide, die in einen unteren, Rudisten führenden und einen oberen, Hippuriten führenden Complex zerfällt. Die tertiären Schichten beginnen im allgemeinen gleich mit den höheren sandigen, als Macigno bezeichneten Lagen eocänen Alters, die in verworfener Stellung die Tiefen und die Gräben füllen. Aeltere Alveolinen- und Nummulitenkalke, die im Apennin der Kreide folgen, finden sich hier nur schollenweise an einigen Punkten Capris. Oligocän ist nur in spärlichen Resten bekannt, weiter verbreitet sind sandig-thonige Schichten und kalkige Geröllmassen pliocänen Alters. Zum gröfsten Theil ist aber alles überdeckt von quartären Tuffmassen, denn zur Quartärzeit entstanden die drei grofsen campanischen Vulkangebiete, die Kratergruppe der phlegräischen Felder, der Vulkan von Roccamonfina und der des Somma-Vesuv. Für die Geschichte der erstgenannten Gruppe bedeutungsvoll sind die verschiedenaltrigen Tuffe, deren ältester der sogen. Piperno ist. Ihm folgt eine mächtige Breccienmasse und der sogen. graue Tuff, noch jünger ist der sogen. gelbe Tuff der Gegend von Neapel und Pozzuoli und der graue sogen. Pozzolanatuff, der fast überall die heutige Oberfläche bildet.

Unabhängig von diesen Explosionskratern der Campi Flegrei ist das Vulkangebiet der Insel Ischia.

Einen ganz anderen Charakter hat das zweite Vulkangebiet, das von Roccamonfina. Es bildet einen typischen, aus Lavaströmen und Tuffen aufgebauten Kegel innerhalb einer von Apenninenkalk eingefafsten Senke. Sein Hauptkegel besteht aus leucititischem und leucittephritischem Material, denen als jüngeres Eruptionsproduct der centrale Augitaudesit folgte, der den Hauptschlot verstopfte. An den Seiten brachen dann Trachyte hervor, denen später zuletzt Basalte folgten.

Das dritte Vulkangebiet schliefslich, der Somma-Vesuv, theilt mit den phlegräischen Feldern die Einheitlichkeit seiner Gesteine, mit dem Vulkan von Roccamonfina die Beschränkung der Ausbrüche auf einen Schlot und dadurch bedingt die Aufschüttung eines kegelförmigen Berges. Seine Producte sind mehr oder weniger olivinreiche Leucitbasanite. Weitere quartäre Bildungen nichtvulkanischer Art sind die Schottermassen der Gehänge, der rothbraune Verwitterungslehm, die sogen. terra rossa, die Kalkmassen und die Kalktuffe im Quellgebiet des Sarno und der Sümpfe von Acera.

Im einzelnen schildert Verf. alsdann Excursionen durch Neapel und das Gebiet der phlegräischen Felder (Lago d'Agnano, Astroni, Fossa Lupara, Cigliano — Solfatara, Mte. Nuovo, Bajae, Cumae, Lago d'Averno — Mte. de Procida, Capo Miseno, Bacoli), nach Ischia und den Nachbarinseln Vivara und Procida, zum Vulkan von Roccamonfina, zum Mte. Somma und Vesuv mit Inbegriff des Ufergebietes zwischen Portici und Pompeji und in die Tuffbrüche zwischen Sarno und Nocera. Anhangsweise geht auch Verf. auf die geologischen Verhältnisse der Sorrentiner Halbinsel, von Capri und der Gegend von Salerno ein, da ja wohl die meisten Besucher von Neapel und Umgegend auch diese Gebiete berühren. Zum Schlufs folgt für die einzelnen besprochenen Gebiete ein Literaturnachweis, der besonders die neueren Arbeiten umfafst.

Die Ausstattung des Buches ist die gleich gute der bisher schon erschienenen Führer. Wünschenswerth erscheint dem Ref. bei den beigegebenen Karten der phlegräischen Felder, vom Vesuv und der Insel Capri die Angabe des Mafsstabes. A. Klautzsch.

K. Lampert: Resultate der neuesten Tiefseeforschungen. 25 S. 8°. (S. A. aus: Mitth. der Pollichia. 58. Jahrg.)

Nach einem einleitenden Hinweis auf die ersten Entdeckungen thierischen Lebens in der Tiefsee bei Gelegenheit der Kabellegungen und auf die Ergebnisse der Lightning-, Porcupine- und Challenger-Expedition erörtert Verf. die wichtigsten Lebensbedingungen der Tiefseethiere, macht einige Mittheilungen über die wissenschaftliche Ausrüstung der Valdivia und die Verwendung der Tiefseenetze und streift zum Schlusse einige biologische Fragen: die Ernährung der Tiefseethiere, die Färbung derselben, die Leuchtorgane und die Umbildung der Sehorgane. Dabei schliefst Verf. sich wesentlich an die von Chun in seinem Reisewerk „Aus den Tiefen des Weltmeeres“ (Rdsch 1900, XV, 449; 1901, XVI, 180) mitgetheilten Thatsachen an. R. v. Hanstein.

Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Dr. Felix B. Ahrens. V. Band, 7./10. Heft: Flüssiges Schwefeldioxyd von Dr. August Harpf. S. 235—414. (Stuttgart, Ferd. Enke.)

Die vorliegende ziemlich umfangreiche Abhandlung zerfällt in die folgenden vier Abschnitte: 1. Darstellung des flüssigen Schwefeldioxyds; 2. Eigenschaften desselben; 3. Versendung desselben; 4. Anwendung des flüssigen und gasförmigen Schwefeldioxyds in Gewerbe und Industrie. Bezüglich des letzten Abschnittes sei gleich hier bemerkt, dafs von einer Schilderung des Bleikammerprocesses abgesehen wurde. Im übrigen darf die Arbeit wohl als eine sehr vollständige Monographie des behandelten Gegenstandes bezeichnet werden, welche eine Fülle der mannigfaltigsten Belehrung bietet.

Im ersten Abschnitte ist das Verfahren zur Gewinnung flüssigen Schwefeldioxyds aus Röstgasen von Hänisch und Schröder besonders eingehend besprochen. Im zweiten Abschnitte sind die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Schwefeldioxyds ausführlich geschildert. Für die Praxis wichtig ist es, dafs die wasserfreie Verbindung Eisen und andere Metalle nicht angreift, dafs aber selbst ein geringer Wassergehalt in dieser Hinsicht sehr nachtheilig wirkt. Die beiden Flüssigkeiten mischen sich nur in beschränkten Verhältnissen; bei gewöhnlicher Temperatur nimmt flüssiges Dioxyd 1,04% Wasser auf. — Wir erfahren ferner, dafs das wasserfreie Anhydrid ein Lösungsmittel für viele Körper ist, und dafs in solchen Lösungen chemische Umsetzungen mit Leichtigkeit eintreten; was darauf hindeutet, dafs die gelösten Körper in der Flüssigkeit elektrolytisch dissociirt sind. — In dem Abschnitte über die Verseudung werden ausführlich die Explosionsgefahren und deren Vermeidung sowie die Bedingungen der Metallcorrosion besprochen. — Der vierte Abschnitt nimmt mehr als die Hälfte des Heftes ein. Es werden folgende Anwendungen aufgezählt: I. Methoden zur Verwerthung des flüssigen Productes an und für sich: 1. zur Eiserzeugung; 2. zum Auslaugen von Fetten und Oelen. — II. Methoden zur Verwerthung des Schwefeldioxyds nach erfolgter Vergasung, event. Lösung des Gases in Wasser oder anderen Flüssigkeiten: 3. zur Saturation des Zuckersaftes in Zuckerfabriken; 4. zur Kochlaugenerzeugung in der Sulfitstofffabrikation; 5. Verwendung im Hüttenwesen und verwandten chemischen Industrien; 6. in der Bleicherei; 7. zur Desinfection; 8. zur Extraction von Knochen; 9. zur Darstellung von Salzen. — III. Methoden zur Verwerthung mittels des Verfahrens von Hänisch und Schröder gewonnenen sehr reinen und concentrirten Schwefeldioxydgases, ohne vorherige Verflüssigung: 10. zur Fabrikation englischer Schwefelsäure; 11. zur Darstellung von Schwefeltrioxyd, Vitriolöl und Monohydrat; 12. zur Regenerirung von Schwefel aus Schwefeldioxyd. Alle diese vielseitigen Anwendungen — mit Ausnahme der unter 10 genannten — haben eine

ausführliche und sachgemäfse Behandlung gefunden. Für den Chemiker wird wohl meist der Abschnitt 11 das gröfste Interesse bieten, in welchem das von Clemens Winkler begründete Contactverfahren der Schwefelsäurefabrikation, dieses jüngste Reis am Baume der anorganisch-chemischen Grofsindustrie, eingehend besprochen ist. Als Quelle dienen hier hauptsächlich die Patente von Hänisch und Schröder sowie diejenigen der Höchster Farbwerke, der Bad. Anilin- und Sodafabrik und des Vereins chemischer Fabriken in Mannheim. Von der Bad. Anilin- und Sodafabrik weifs man schon seit längerer Zeit, dafs sie den Bleikammerprocefs allmählich eingehen läfst; das Verfahren des Mannheimer Vereins erregt dadurch besonderes Interesse, dafs bei ihm das Platin als Contactsubstanz durch die sonst nahezu werthlosen Kiesabbrände ersetzt ist, und dafs die Gase angeblich ohne vorherige Reinigung verwendet werden können. Auch soll es möglich sein, diesem Verfahren sehr arme Gase — bis zu zwei oder drei Volumprocent SO_2 — zu unterwerfen.

Diese Andeutungen werden genügen, um den reichen Inhalt der Schrift zu charakterisiren. Ihr Werth wird noch besonders erhöht durch die zahlreichen Literaturnachweise. Wenn wir für eine etwaige Neubearbeitung einen Wunsch aussprechen dürften, so wäre es der nach einem Inhaltsverzeichnisse, was den Gebrauch wesentlich erleichtern würde. R. M.

Max Maercker †.

Nachruf.

Eine überschwengliche Fülle von Gaben des Geistes und des Herzens vereinigte sich in der Person des Mannes, der in der Nacht zum 19. October in der Universitätsklinik zu Giefsen die Augen für immer schlofs, viel zu früh für seine Freunde, für seine Wissenschaft, für die gesammte deutsche Landwirthschaft! Diejenigen, welche Maercker näher standen, hatten ja allerdings schon längere Zeit für das kosthare Leben des nunmehr Entschlafenen gezittert und wohl auch, wenn neue trübe Nachrichten über das Befinden des Patienten einliefen, gemeint, der Tod würde als eine Erlösung von so herben, mit unendlicher Geduld getragenen Leiden aufzufassen sein; und doch, als die Todesnachricht eintraf, erschien es unglaublich, dafs so unendlich viel Arbeits- und Lebenskraft nun für immer zerstört sein sollte! „Was hätte Maercker nicht noch alles geleistet!“ Das waren die Worte, die man in den Tagen nach seinem Tode immer wieder hörte. Und man hatte Recht, mitten aus der Arbeit hat der unerbittliche Tod den rastlosen, unermüdlichen Gelehrten herausgerissen; schon als die das Ende herbeiführende Krankheit schwer auf ihm lastete, war Maercker noch productiv, Unthätigkeit schien mit seinem ganzen Wesen einfach unvereinbar.

Heinrich Maximilian Maercker ist am 25. October 1842 in Calbe a. S. als Sohn des nachmaligen Appellationsgerichtspräsidenten und Ministers Maercker geboren, zwei Tage vor seinem 59. Geburtstage hat man ihn in Halle zu Grabe getragen. Die Schulzeit verlebte er in Halberstadt und bezog 1861 die Universität Greifswald, woselbst er auch, nachdem er einige Zeit in Tübingen studirt hatte, unter Limpricht 1864 zum Doctor promovirt wurde. Seine Doctorarbeit war betitelt: „Ueber die Zersetzungsproducte des Kreatinins durch salpetrige Säure.“ Nachdem er ein Jahr am Greifswalder Universitätslaboratorium Assistent gewesen war, ging er 1866 als Assistent an die landwirthschaftliche Versuchsstation Braunschweig und kam somit in das Fahrwasser, dem er sein Leben lang treu bleiben sollte. Die auf Landwirthschaft angewandte Chemie war fortan Gegenstand seines ausschliefslichen Studiums; er ist unter die hervorragendsten Agrikulturchemiker zu rechnen, auf den stolz zu sein, sein Vaterland alle Veranlassung hat. Die ersten wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiete verdanken wir der Zeit, welche er, nachdem er etwa ein Jahr in Braunschweig geweilt hatte, in der unter Hennebergs Leitung stehenden landwirthschaftlichen Versuchsstation Weende-Göttingen als Assistent verbrachte (1867 bis 1871). Es sind hier Arbeiten über den Luftwechsel in Stallungen, über die Ernährung des Schafes, aber auch schon Studien über den Brennereiprocefs zu erwähnen. Auf diesem letzten Gebiete ist er hahnbrechend vorgegangen und hat Jahrzehnte lang unerreicht dagestanden. 1871 wurde er (als Nachfolger Stohmanns) Vorsteher der agrikulturchemischen Versuchsstation zu Halle a. S., und diese Stellung hat er 30 Jahre, bis an sein Lebensende innegehabt. Hier in Halle, wo er 1872 zum aufserordentlichen Professor, 1890 zum Geheimen Regierungsrath, 1892 zum ordentlichen Professor an der Universität ernannt wurde, hat er ebenso durch das Wort wie durch die Schrift einen von Jahr zu Jahr gröfser werdenden Kreis begeisterter Verehrer an seine Person gefesselt. Aus der kleinen, unscheinbaren Station, in welche Maercker am 1. October 1871 in Halle mit drei Assistenten und einem Diener einzog, ist mit der Zeit das imposante, reich gegliederte, 1876 neu erbaute und 1883 stark erweiterte Institut geworden, welches gegenwärtig mustergültig dasteht. Sieben Abtheilungen (für Dünge- und Futtermittel, für wissenschaftliche Untersuchungen, für Botanik, für milchwirthschaftliche Arbeiten, für landwirthschaftliche Nebengewerbe, für Bacteriologie und für Bodenuntersuchungen) zeugen von der aufserordentlichen Mannigfaltigkeit der Arbeiten, welche unter Maerckers Leitung ausgeführt wurden. Hierzu kommt die 1888 gegründete Vegetationsstation, welche 1901 mit der 1895 gegründeten Versuchswirthschaft in Lauchstädt verbunden wurde. Rechnet man hierzu die grofse Anzahl von Bureauheamten, Dienern und sonstigen Hülfsarbeitern, so wird man sich einen Begriff machen können von der grofsartigen Entwickelung, welche die Hallenser Station zur Zeit Maerckers in den letzten 30 Jahren durchgemacht hat. Die von Maercker in diesem Zeitraum geleistete Arbeit ist quantitativ und qualitativ grofsartig und Bewunderung erregend. Bedenkt man, dafs die erschienenen Publicationen nach Hunderten zählen, so wird es erklärlich erscheinen, wenn in dem knappen Rahmen eines Nachrufs auch nicht einmal die wichtigeren Arbeiten aufgezählt werden.

Die Art und die Richtung der Arbeiten Maerckers sind für seine Schüler vorbildlich geworden, ebenso wie die geniale Organisation der Technik der Laboratoriumsarbeiten bei seinen Mitarbeitern stets ein Gefühl erweckte, das eigentlich nur als Begeisterung bezeichnet werden kann.

Ueberblickt man die aufserordentlich grofse Anzahl der Maerckerschen Arbeiten, so findet man, dafs kaum ein Zweig der gesammten Agrikulturchemie unbearbeitet geblieben ist; neben Arbeiten über Bodenkunde erscheinen solche über Düngerlehre, Fütterungslehre und landwirthschaftliche Nebengewerbe. Aber gewisse Kapitel sind doch mit ausgesprochener Vorliebe und unerreichter Meisterschaft von Maercker bearbeitet worden. Hier sind vor allem die Feldversuche zu nennen, die nach neuen Gesichtspunkten als Düngungs- und Varietätenversuche von Maercker in Gemeinschaft mit einer grofsen Anzahl hervorragender Landwirthe mehr als $1\frac{1}{2}$ Jahrzehnte hindurch (meist in der Provinz Sachsen) durchgeführt wurden. Es ist wohl keinem Agrikulturchemiker in ähnlicher Weise wie Maercker gelungen, Leute der Praxis für seine wissenschaftlichen Ideen und Probleme zu interessiren. Sowohl die Getreidearten (besonders der Weizen, die Gerste, der Hafer) als auch die Kartoffeln, die Zuckerrüben und andere Kulturpflanzen wurden als Objecte dieser Versuche gewählt, deren Resultate in meisterhafter, die Landwirthe stets zu neuer Mitarbeit anregender Weise mitgetheilt wurden. Bei diesen Versuchen legte Maercker ein ganz besonderes

Gewicht auf den relativeu Werth der verschiedeuartigen Stickstoffdüngungen; der Chilisalpeter fand lange Zeit iu Maercker einen ebenso überzeugteu wie beredteu Anwalt. Mit demselbeu Eifer uud Interesse wandte er sich, ziemlich zur gleichen Zeit, der Frage der Anwenduug der Kalisalze in der landwirthschaftlicheu Praxis zu und auch die verschiedeuartigen phosphorsäurehaltigen Düngemittel sind aufserordentlich häufig der Gegenstand eingehender und erfolgreicher Untersuchuugen gewesen.

Epochemachend wirkten Maerckers Veröffentlichungen auf dem Gebiete des für Deutschland wichtigsten landwirthschaftlichen Nebengewerbes, der Brennerei. Die ersten Arheiten hierüher stammen noch aus der Weender Zeit; 1877 erschienen dann die unter Mitwirkung von M. Delhrück in den Landw. Jahrbüchern veröffentlichten „Chemischen Untersuchungen auf dem Gehiete der Spiritusfahrikation“ und in dem gleichen Jahre seiu wahrhaft klassiseh zu nennendes „Handbuch der Spiritusfahrikation“. Später hat Maercker, da in Berlin die „Versuchsstation des Vereins der Spiritusfahrikanten in Deutschland“ unter seines Freuudes und früheren Mitarheiters Delhrücks Leitung immer mehr an Bedentung zunahm, nicht mehr selher experimentell auf dem Gehiete der Brennerei gearbeitet; sein „Haudhuch“ ist aher 1898 in 7. Auflage erschienen und bildet heute noch die wissenschaftliche Grundlage für alle diejenigen, welche Belehrung und Anregung in brennereitechnischen Fragen suchen.

Das Wesen eines so eminent begabten Mannes, wie Maercker es war, kann aber unmöglich aus seinen Schriften allein heraus geschildert werden. Charakteristisch für diesen einzig dastehenden Mann war sowohl seine hinreifsende Beredsamkeit wie auch der bezaubernde Reiz, der mit seiner ganzen Persönlichkeit verhunden war. Seine Beredsamkeit, die ihm in seinem Lehen viel genützt, besonders aher dazu beigetragen hat, ihm die Mitarbeiterschaft der gebildeten Landwirthe der Provinz Sachsen zu erwerhen und zu erhalten, war gauz eigener Art. Er sprach fast immer, sowohl in der Vorlesung vor den Studenten als auch in wissenschaftlichen und landwirthschaftlichen Versammlungen, vollkommen frei und bewältigte hierbei spielend Sätze complicirtester Construction. Das war zweifellos hedingt durch seine grofsartig zu nennende Geistesklarheit. Als Verf. dieser Zeilen ihm einmal seiue aufrichtige Bewunderung über einen gehörten Vortrag aussprach, antwortete Maercker lächelnd: „Da sei nicbt viel zu hewundern, er habe eben das Glück, sobald er öffentlich spreche, die ausführliche Disposition seines ganzen Vortrages auf der ihm gegenüberstehenden Wand verzeichnet zu sehen, da hrauche er nur abzuleseu!“

Ebenso hegeisterud war der Verkehr mit Maercker im Laboratorium. Maercker war ein Mann der gewinnendsten, liebenswürdigsten Umgaugsformen, dabei von sprühender Lebhaftigkeit und ein ausgesprochener Freund eiuer heiteren Lebensauffassung. Wenn er morgens im Laboratorium der Versuchsstation erschien, wo wir Assistenten mit dem Tagewerk schon hegonneu hatten, so wufsten wir: jedes Wort, das er an uns richtet, ist eine neue geistige Anregung. Sein unverwüstlicher Optimismus liefs uns leicht üher das häufig Einförmige unserer Arbeiten — mufsten wir doch einzelne chemische Operationen nicht Hunderte, sonderu Tausende von Malen wiederholen — hinwegkommen, denn er wufste in unvergleichlicher Weise zu schildern, welcher Werth, welche Wichtigkeit den Resultaten unserer Analysen innewohne.

In ähnlicher Weise wirkte er auf das Publicum gröfserer Versammlungen, in deuen er gerne und viel sprach. Wenn er dann z. B. vor Landwirthen eine bestimmte Düngung, eine Futterration aufgrund seiner Untersuchungen empfahl, so folgten ihm sicherlich eine Anzahl Praktiker blindlings, und wenn dann mitunter, infolge nicht genügend beachteter Voraussetzungen oder sonstiger uugünstiger Umstände der von Maercker vorausgesagte Erfolg ausblieb oder nur zum Theil eintraf, so konnte man wohl auch vereinzelt Klagen darüber hören, dafs mau dem Rathe des verehrten Meisters zu weitgehend gefolgt sei. Dieser einzige dunklere Punkt iu dem soust so glänzenden Lebensbilde ergab sich aber als nothwendige Folge der Maerckerschen Eigenschaften und des gauz unerreichten Vertrauens, das dieser Mann sich in den Kreisen der Praktiker zu erwerhen verstanden hatte.

Alles in allem haben wir in Maercker einen geuialen, von der Natur verschwenderisch hedachten Mann zu erblicken, dessen ausgezeichuete Verdienste um die Agrikulturchemie und die gesammte deutsche Landwirthschaft unvergessen hleiben werden.

Behrend (Hohenheim).

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 21. November. Herr Branco überreichte eiue Mittheilung von Professor A. Tornquist in Strafsburg über mesozoisehe Stromatoporiden. (Während his vor ganz kurzer Zeit die echten Stromatoporiden als typisch paläozoische Fossilien galten, welche am Ende des Paläozoicums ausstarhen und deren Vorkommen in mesozoischen Ablagerungen als ausgeschlossen erschien, zeigt Verfasser, dafs dem nicht so ist, dafs echte Stromatoporiden die Perm-Triasgrenze überdauern und uoch bis in die jüngsten Zeiten der Kreide persistiren.) — Herr v. Bezold überreichte „Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern. Bearbeitet von Professor Dr. G. Hellmann“. Berlin 1901.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung vom 14. November. Herr Professor Dr. Hans Molisch in Prag übersendet eiue Arbeit, betitelt: „Ueher den Goldglanz von Chromophyton Rosanoffii Woron.“ — Herr Adolf Faidiga übersendet eine Monographie unter dem Titel: „Das Erdbehen von Sinj am 2. Juli 1898.“ — Herr Dr. Victor Hammerschlag legt eine Untersuchung vor, betitelt: „Die Lage des Reflexionscentrums für den Musculus tensor tympani.“

Académie des sciences in Paris. Sitzung vom 18. November. Émile Picard: Sur les périodes des intégrales doubles dans la théorie des fonctions algébriques de deux variables. — Henri Becquerel: Sur une modification dans l'emploi du thermomètre électrique pour la détermination des températures souterraines au Muséum d'Histoire naturelle. — Henri Moissan: Étude de l'amalgame d'ammonium. — Perrotiu: Sur les Perséides de 1901. — Le Secrétaire perpétuel signale le Tome I du „Cours d'Électricité, professé à la Faculté des Sciences“ par M. H. Pellat. — D. Éginitis: Ohservations des Perséides, faites à Athèues. — Émile Raverot et Pierre Belly: Loch manométrique différentiel. — Compan: Lois du rayonnement aux hasses températures. — Ferdinand Meyer: Sur les combinaisons de l'or avec le chlore. — C. Marie: Sur l'acide dioxyisopropylhypophosphoreux. — Bongert: Action de quelques chlorures d'acides sur les sodacétylacétates de métyle et d'éthyle. — A. Trillat: Oxydation des alcools non saturés par l'action de contact; obtention de la vanilline. — R. de Sinéty: Cinèses spermatocytiques et chromosome spécial chez les Orthoptères. — Camichel et Mandoul: Des colorations bleue et verte de la peau des Vertébrés. — N. Floresco: Relation entre le foie, le peau et les poils, au point de vue des pigments et du fer. — L. Roos: Influence de l'ingestion du vin sur l'évolution de la tuberculose. — S. Jourdain: Formation et maladies des perles. — Ed. Toulouse et N. Vaschide: Mesure de la pression du sang chez les aliénés. — Antoine Pizon: Théorie mécanique de la vision. — L.

Daniel: Comparaison anatomique entre le greffage, le pincement et la décortication annulaire. — Jean Friedel: Sur l'assimilation chlorophyllienne en automne. — Pierre Termier: Sur les micaschistes, les gneiss, les amphibolites et les roches vertes des schistes lustrés des Alpes occidentales. — Joseph Vinot adresse une Note relative à l'épacte et à l'âge de la Lune au 1er janvier 1902.

Vermischtes.

Beobachtungen an Doppelsirenen (mit besonderen Schalltrichtern) hatten in Uebereinstimmung mit Tyndalls Erfahrungen gelehrt, dafs in der Entfernung die Wirkung nicht stärker ist als die einer einfachen Sirene. Dieses auffallende Ergebnifs hat jüngst Lord Rayleigh einer experimentellen Untersuchung in kleinem Mafsstabe an Orgelpfeifen unterzogen. Zwei gedackte Pfeifen von etwa 256 Schwingungen waren in der Nähe des Fensters eines Zimmers aufgestellt, und ihre Töne konnten, wenn das Fenster offen war, über eine Wiese bis etwa 200 m gehört werden; für den Versuch wurde die eine oder andere Pfeife mit Wachs mehr oder weniger gedämpft. Waren die Töne annähernd gleich stark und so abgestimmt, dafs die Stöfse etwa zwei in der Secunde betrugen, so waren die Stöfse viel leichter hörbar als die einzelnen Töne. Dies war zweifellos zum Theil eine durch die Pausen veranlafste Contrastwirkung; aber auch abgesehen hiervon war das Anschwellen des Stofses deutlich lauter als jeder Ton allein. Dies Ergebnifs stimmt mit der Theorie, nach welcher der lauteste Theil des Stofses viermal so stark sein mufs als der gesonderte einzelne Ton. Waren die Pfeifen aber so verschieden gestimmt, dafs ihre Differenz etwa eine kleine Terz betrug und keine Stöfse gehört wurden, so müfste man die Stärke des zusammengesetzten Tones gleich dem doppelten des einfachen erwarten. Der Eindruck entsprach dem kaum; es war schwer auszugeben, ob der zusammengesetzte Ton lauter sei als der einfache, obwohl man das Hinzutreten des zweiten Tones, mochte es der höhere oder tiefere sein, sehr deutlich unterscheiden konnte. Bei diesem Versuch handelt es sich zweifellos theilweise um einen physiologischen Vorgang und nicht um einen rein mechanischen wie bei den nahezu gleich hohen Tönen. (Philosoph. Magaz. 1901, ser. 6, vol. II, p. 284.)

Die chemische Untersuchung einiger altbabylonischer Kupfer- und Bronzegegenstände, welche Herr Hilprecht aus Philadelphia ausgegraben und Herrn Helm zur Analyse übersandt hatte, haben interessante Verschiedenheiten der dem Kupfer zugesetzten Metalle ergeben. Sie zeigen, dafs in den verschiedenen Zeitaltern die Erzgiefser es verstanden haben, dem Kupfer durch Zusätze die für Herstellung der Gebrauchsgegenstände erforderlichen Eigenschaften zu verleihen, und dafs die Art der Zusätze in den verschiedenen Zeiten sehr gewechselt hat. Der erste Gegenstand war ein den ältesten Schichten entnommenes Bruchstück eines Schwertes, dessen Alter ins 5. vorchristliche Jahrtausend zurückreicht; es enthielt im wesentlichen 96,38 % Kupfer und 1,73 % Antimon, aber kein Zinn. Ein Theilstück eines stilusartigen Instrumentes, dessen Alter nicht genauer bestimmt werden konnte, das aber wahrscheinlich nur 2500 Jahre alt, vielleicht noch 500 Jahre jünger war, bestand aus 80,52 % Kupfer, 5,45 % Zinn und 3,05 % Antimon. Ein kleines Stück vom Rande einer aus Metall gearbeiteten Schale, die derselben Zeit wie das vorige Stück angehört, jedoch etwas älter ist, bestand aus 80,35 % Kupfer, 2,24 % Antimon, 1,15 % Blei. Ein Stückchen Kupfer aus der Mitte des 4. Jahrtausends enthielt nur sehr geringe Mengen Eisen und Antimon. Ein Stück von dem Horn eines aus Kupfer gegossenen Gazellenkopfes, der in das 5. vorchristliche Jahrtausend gehört, bestand aus 82,97 % Kupfer und 1,33 % Nickel. (Bei den vorstehenden Analysen sind die Metalle die mit weniger als 1 % vertreten waren, sowie der Sauerstoffgehalt nicht mit angeführt.) Aus diesen Analysen ist zu folgern, dafs die Erzgiefser Babyloniens zur Herstellung ihrer Bronze nicht allein das Zinn, sondern auch Antimon und zwar letzteres wahrscheinlich in der ältesten Periode, in der man das Zinn noch nicht gekannt hat, benutzt haben. (Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft 1901, S. 157.)

Personalien.

Bei der am 10. December in Stockholm stattgehabten ersten feierlichen Vertheilung der vier grofsen Nobelpreise für Wissenschaft und Literatur, im Betrage von je 208 000 Fr., erhielten den Preis für Physik Prof. Röntgen (München), den Preis für Chemie Prof. van 't Hoff (Berlin), den Preis für Medicin Prof. Behring (Marburg) und den für Literatur Herr Sully-Prudhomme (Paris).

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Yves Delage zum Mitgliede in der Section für Anatomie und Zoologie anstelle des verstorbenen Lacaz-Duthiers und den Professor der Physik an der Universität Lyon, Gouy, zum correspondirenden Mitgliede anstelle des verstorbenen Raoult erwählt.

Die American Academy of Arts and Sciences hat aus dem Rumford-Fonds eine Summe von 350 Dollars (1400 Mk.) dem Prof. R. W. Wood von der Johns Hopkins University bewilligt zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über die anomale Dispersion des Natriumdampfes.

Ernannt: Dr. Howard Barnes zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Universität von Toronto. — Oberingenieur Richard K. Grassmann in Berlin zum ordentlichen Professor des Maschinenbaues an der technischen Hochschule in Karlsruhe.

Habilitirt: Dr. E. Jahnke für Mathematik und Mechanik an der technischen Hochschule zu Charlottenburg.

Gestorben: Prof. J. H. Chievitz, Director des anatomischen Museums zu Kopenhagen im October; — am 19. November zu Germantown der Botaniker Thomas Meehan, 75 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1902 finden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus in günstigen Nachtstunden statt:

1. Jan.	8,0 h	λ Tauri	15. Jan.	8,7 h	*U* Cephei
3. „	10,5	*R* Canis maj.	19. „	8,2	*R* Canis maj.
5. „	9,3	*U* Cephei	20. „	8,3	*U* Cephei
5. „	6,8	λ Tauri	20. „	11,4	*R* Canis maj.
5. „	13,4	Algol	25. „	8,0	*U* Cephei
8. „	10,2	Algol	27. „	7,0	*R* Canis maj.
9. „	5,7	λ Tauri	28. „	10,3	*R* Canis maj.
10. „	9,0	*U* Cephei	28. „	11,9	Algol
11. „	7,0	Algol	30. „	7,7	*U* Cephei
11. „	9,3	*R* Canis maj.	31. „	8,7	Algol
12. „	12,6	*R* Canis maj.			

Auf der Sternwarte zu Washington D. C. wurden in den Nächten des 13., 14. und 15. November zusammen 153 Leoniden und 78 sonstige Sternschnuppen beobachtet. Die gröfste Häufigkeit der Leoniden fiel auf den 14. November, an dem von 14 h 50 m bis 16 h 30 m, also in hundert Minuten 73 solche Meteore gezählt worden sind. Fast alle Leoniden waren hell und besafsen bläulich gefärbte Schweife, die eine bis zehn Secunden lang bestehen blieben. (Astronom. Journ. Nr. 512.)

Herr Eginitis in Athen zählte am 14. November nur 18, am 15. in sechs Stunden 104 und am 16. noch 15 Meteore, die im allgemeinen roth und hell erschienen. Es waren den Athener Beobachtungen zufolge in den letzten Jahren deutlich zwei getrennte Radianten des Leonidenschwarms mit einem gegenseitigen Abstand von mehreren Graden zu unterscheiden. An Hauptradianten glaubt Herr Eginitis seit 1899 eine merkliche Verschiebung constatiren zu können, die jedenfalls eine Folge der ungleichen Störungen sein würde, denen verschiedene Theile des Leonidenschwarmes bei ihrem Vorübergang am Jupiter und Saturn ausgesetzt waren. (Comptes Rendus, 2. December 1901.) A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XVI. Jahrg. 26. December 1901. Nr. 52.

Periodische Kometen im Jahre 1902.

Von A. Berberich (Berlin).

Von den bekannten Kometen mit kurzer Umlaufszeit werden im Jahre 1902 nur zwei ihr Perihel erreichen, der Swiftsche Komet 1895 II Ende Octoher und der dritte Tempelsche Komet im December.

Die Bahn des Kometen 1895 II ist aus fünfmonatigen Beobachtungen von Herrn L. Schulhof in Paris herechnet worden. Die Umlaufszeit ergab sich gleich 7 Jahren und 75 Tagen und dürfte auf wenige Tage richtig ermittelt sein. Der Komet kann, wie viele andere kurzperiodische Kometen, dem Jupiter sehr nahe kommen und dann erhebliche Bahnänderungen erfahren. Herr Schulhof hält es für nicht unwahrscheinlich, dafs dieses Gestirn mit dem berühmten Lexellschen Kometen von 1770 identisch ist, für den die damaligen Astronomen auf mühevolle Weise die unerhört kurze Periode von $5^1/_2$ Jahren berechneten. Diese Bahn hat im Jahre 1779 eine totale Umgestaltung erfahren. Vom Kometen 1895 II hat Herr Schulhof nachgewiesen, dafs die Umlaufszeit vor 1886, in welchem Jahre eine Annäherung an den Planeten Jupiter (his auf 30000000 km) stattgefunden hatte, etwa 6,57 his 6,62 Jahre gewesen war. Von da his 1838 war der Kometenlauf nur unwesentlich durch Störungen beeinflufst, dagegen mufs 1837 und wiederum 1827 eine erhebliche Aenderung der Bahn vorgekommen sein, die sich aber erst genau herechnen läfst, wenn die gegenwärtige Umlaufsdauer sicher festgestellt ist. Diese Bedingung würde durch eine Wiederauffindung des Kometen im Jahre 1902 erfüllt sein. Leider sind aher die Aussichten dafür keine günstigen. Die Entfernung des Kometen von der Erde ist viel gröfser als hei der Erscheinung im Jahre 1895 und sein Lauf geht durch südliche Sternhilder. Die nächstfolgenden Wiederkünfte (1910, 1917 und 1924) sind noch ungünstiger. Die Lösung der interessanten Frage, oh der Swiftsche Komet wirklich identisch ist mit dem Lexellschen oder oh er mit diesem und einigen anderen (Komet Wolf, Barnard 1892 V, Giacohini 1896 V) eine Gruppe bildet, wird somit ganz von dem Erfolg der dringend zu wünschenden ausgedehnten Nachsuchungen im Herhst 1902 abhängen.

Mit ziemlicher Sicherheit darf dagegen auf die Auffindung des Tempelschen Kometen gerechnet werden, der hei $5^1/_2$jähriger Periode alle elf Jahre in nahezu gleich günstiger Bahnlage beobachtet werden kann; bisher ist er 1869, 1880 und 1891 gesehen worden, während die zwischenliegenden Periheldurchgänge bei zu grofser Entfernung von der Erde unheohachtet verlaufen sind. Allerdings ist der Komet immer lichtschwach gewesen; da aber sein Ort sich im voraus genau angehen läfst, wird die Auffindung mit Hülfe lichtstarker Fernrohre nicht allzu viele Mühe hereiten.

Es dürfte vielleicht von Interesse sein, die Zahl der im 19. Jahrhundert beohachteten Erscheinungen kurzperiodischer Kometen (d. h. solcher von weniger also 100 Jahren Umlaufszeit) mit der Zahl aller gesehenen Kometen zu vergleichen, deren Bahnen überhaupt berechnet werden konnten. Man erhält dann für die einzelnen Jahrzehnte folgende Zahlen (p = periodische, s = sämmtliche Kometen des hetreffenden Zeitraumes):

Zeit			p	s	Zeit			p	s
1801	bis	1810	2	10	1851	bis	1860	13	41
1811	„	1820	5	14	1861	„	1870	11	35
1821	„	1830	4	23	1871	„	1880	14	39
1831	„	1840	5	13	1881	„	1890	18	53
1841	„	1850	8	33	1891	„	1900	24	51
1801	bis	1850	24	93	1851	bis	1900	80	219

Im Verhältnifs zur Gesammtzahl der beohachteten Kometen hat die Zahl der periodischen allmählich stark zugenommen, von 26 % in der ersten Hälfte des Jahrhunderts auf 37 % in der zweiten Hälfte. Diese Zunahme hat mehrere Ursachen. Erstens sind die kurzperiodischen Kometen zumeist klein und lichtschwach, sind also in den neueren, grofsen Fernrohren leichter zu sehen als in den kleineren Instrumenten vor fünfzig Jahren. Zweitens wird nach den einmal entdeckten Kometen von kurzer Umlaufszeit bei ihren Wiederkünften aufgrund sorgfältiger Berechnungen eifrig gesucht; die Auffindung eines schwachen Gestirns bei annäherud bekanntem Orte ist wesentlich einfacher als die zufällige Entdeckung eines zuvor unbekannten und unerwarteten Ohjects. Andererseits ist nicht zu vergessen, dafs in den letzten Decennien zwei früher recht helle Kometen, der Bielasche und der Brorsensche, ausgebliehen sind.

Von 312 Komctenerscheinungen des vorigen Jahrhunderts gehört oin Drittel (104) den Kometen mit weniger als hundert Jahren Umlaufszeit an. Unter den übrigen 208 mag der eine oder andere ehenfalls eine ähnliche kurze Periode besitzen, zu deren Er-

mittelung jedoch nicht das genügende Beobachtungsmaterial beigebracht werden konnte.

Am häufigsten ist, der kurzen Umlaufszeit entsprechend, der Enckesche Komet beobachtet worden, nämlich aufser in den Jahren 1786 und 1795 in 26 Periheldurchgängen während des vorigen Jahrh. sowie abermals im laufenden Jahre 1901. An zweiter Stelle kommt der Fayesche Komet mit acht beobachteten Erscheinungen. Siebenmal ist der Winneckesche Komet erschienen, sechsmal der d'Arrestsche und der Bielasche (einschliefslich der ersten Erscheinung von 1772). Vom Brorsenschen Kometen sind zwischen 1846 und 1879 fünf Periheldurchgänge constatirt worden, ebenso viele vom Kometen Tuttle, wenn die Erscheinung von 1790 mitgerechnet wird. Der zweite Tempelsche Komet wurde viermal gesehen. In je drei Erscheinungen wurden beobachtet der erste und dritte Tempelsche Komet und der Komet Wolf. Seit der Entdeckung erst einmal sichtbar wiedergekehrt sind die Kometen de Vico-Swift (1844 I = 1894 IV), Finlay (1886 VII = 1893 III), Holmes (1892 III = 1899 II), Brooks (1889 V = 1896 VI) sowie die beiden Kometen mit etwa 70 Jahren Umlaufszeit Pons-Brooks (1812 = 1884 I) und Olbers (1815 = 1887 V). Dazu kommt noch die Wiederkehr des grofsen Halleyschen Kometen im Jahre 1835. Somit fielen in das 19. Jahrhundert 87 Erscheinungen von 18 sicher periodischen Kometen, während noch 17 andere Kometen in je einer Erscheinung genügend sicher beobachtet wurden, um ihre kurze Umlaufszeit erkennen zu lassen.

Aus dem 18. Jahrhundert sind die Bahnen von etwa 60 Kometen berechnet worden, unter denen sich neun periodische befinden, zweimal der Enckesche Komet, je einmal die Kometen Halley, Biela, Tuttle und vielleicht der Winneckesche Komet (1766 II), und aufserdem die Kometen 1743 I, 1770 I (der Lexellsche) und 1783. Aus noch älterer Zeit konnte nur eine Reihe von Erscheinungen des Halleyschen Kometen mit Sicherheit nachgewiesen werden. Nicht unwahrscheinlich ist es jedoch nach Untersuchungen von Leverrier und Schulhof, dafs der im Sommer 1678 beobachtete Komet mit dem de Vicoschen (1844 I) identisch ist.

Ein Schlufs auf die vermuthliche Häufigkeit von Kometenentdeckungen im neuen Jahrhundert läfst sich aus den Zahlen des abgelaufenen, gleichen Zeitraumes kaum mit Sicherheit ziehen. Seit 1880 haben die eifrigen Durchsuchungen des Himmels namentlich seitens amerikanischer Astronomen eine reiche Ernte geliefert, indessen gab es auch früher schon kometenreiche Perioden, auf die wieder „stille Zeiten" folgten. Vor allem wäre zu wünschen, dafs in Zukunft den recht zahlreich gewordenen periodischen Kometen die gröfste Aufmerksamkeit gewidmet würde, sowohl seitens der Rechner als auch der Beobachter, da es gerade diese Weltkörper sind, die über das Wesen und über die Herkunft der Kometen die wichtigsten Aufschlüsse zu geben versprechen. Es sei nur erinnert an die Unstabilität ihrer Bahnen, an die mehrfach eingetretenen Theilungen und an die in zwei Fällen möglicherweise vor sich gegangene, völlige Auflösung in einen Sternschnuppenschwarm.

Ueber die Werthigkeit des Kohlenstoffs.

Von Dr. O. Schmidt (Köln).

Je weiter die Elemente im periodischen System auf der rechten Seite stehen, um so gröfser wird die Werthigkeit ihrer höchsten Verbindungsstufen dem Sauerstoff gegenüber, um so kleiner ihre Werthigkeit dem Wasserstoff gegenüber. Ihre absolute Werthigkeit ist demnach Schwankungen unterworfen, und in der That sind fast von allen auf der rechten Seite des Systems befindlichen Elementen Verbindungen bekannt, in denen ein Atom sich mit einer verschiedenen Anzahl von Atomen eines und desselben anderen Elementes verbindet: PCl_3 und PCl_5, SO_2 und SO_3, NO und NO_2 u. s. w.

Der Kohlenstoff, der in der mittleren Verticalcolumne des Systems der Elemente steht, zeigt in seinen gesättigten Verbindungen Wasserstoff und Sauerstoff gegenüber dieselbe Vierwerthigkeit, und die grofse Zahl organischer Verbindungen leitet sich durchweg vom vierwerthigen Kohlenstoff ab. So galt denn lange Zeit die These von der constanten Vierwerthigkeit des Kohlenstoffs als ein durch unzählige Thatsachen fest begründetes Gesetz.

Nur eine Verbindung war seit langem bekannt, in der der Kohlenstoff offenbar als zweiwerthiges Element auftritt, das Kohlenoxyd C:O; aber diese Verbindung blieb lange die einzig bekannte Ausnahme.

Inzwischen haben wir eine grofse Anzahl von Verbindungen kennen gelernt, in denen zweiwerthiger Kohlenstoff vorhanden ist, ja nach den Ergebnissen von Forschungen der jüngsten Zeit scheint der Kohlenstoff auch als dreiwerthiges Element auftreten zu können.

Die einfachste Verbindung der organischen Chemie, das Kohlenoxyd, welches nur aus zwei Atomen besteht, ist auch in vieler Beziehung ihre interessanteste. Eine ungesättigte Verbindung, die zwei freie Valenzen enthält, zeigt sie doch kaum den Charakter einer solchen; sie vereinigt sich weder mit Jod noch mit Halogenwasserstoff, Chlor wird nur ganz langsam absorbirt, der sonst so energisch wirkende Jodwasserstoff bleibt selbst bei 200° ohne Einwirkung. (Liebigs Ann. der Chemie 270, 267.) Im Kohlenoxyd sind demnach die beiden ungesättigten Valenzen mit den gewöhnlichen Mitteln nicht nachweisbar; der Kohlenstoff fungirt hier als zweiwerthiges Element.

Ersetzt man aber im Kohlenoxyd den Sauerstoff durch andere zweiwerthige Radicale, wie :NH, :NR, :N(OH), $:CJ_2$, $:C\langle^{Br}_{H}$, $:C\langle^{Cl}_{H}$, oder durch zwei einwerthige: H, Alphyl oder Alkyl, so entstehen Verbindungen, welche alle Eigenschaften ungesättigter Substanzen zeigen und deren Beständigkeit wie Existenzfähigkeit im Sinne der Reihenfolge abnimmt.

Nef hat in seinen Arbeiten über „das zwei-

werthige Kohlenstoffatom“ [Liebigs Ann. 270, 267 (vgl. Rdsch. VIII, 19); 280, 292; 287, 267; 298, 202] den Nachweis erbracht, dafs die Blausäure :C:NH, die Isonitrile :C:NR, die Knallsäure :C:NOH in der That Verbindungen des zweiwerthigen Kohlenstoffs sind und die beistehende Constitution haben.

Die Feststellung der Constitution der Knallsäure als des Oxims des Kohlenoxydes (Liebigs Annal. der Chemie 280, 303) bedeutet in der Geschichte der Chemie den Abschlufs einer langen Reihe von Untersuchungen. Denn die Knallsäure gehört zu den am längsten bekannten Verbindungen der organischen Chemie. Die Kette der von Nef für die Knallsäure erbrachten Constitutionsbeweise hat Scholl (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 32, 3492, vgl. auch ebendort 23, 3506) durch die Auffindung einer elegauten Reaction geschlossen: Unter dem Einflusse von Alumiuiumchlorid vereinigt sich knallsaures Quecksilber glatt mit Kohlenwasserstoffen und Phenoläthern unter Bildung von Aldoximen:

$$C_6H_5—H + :CN(OH) = C_6H_5C(H)=N(OH).$$

Die Blausäure, welche demnach das Imid des Koblenoxydes ist. :C:NH, wurde früher als das Nitril der Ameisensäure, HC⋮N, aufgefafst. Dieses Isomere ist nicht bekannt, dagegen giebt es eine andere Klasse von Verbindungen, in welcher die entsprechenden Isomeren bekannt sind, die Acetylenverbindungen RC⋮CR′ und die Acetylidenverbindungen $\begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!>\!C:C$. Beide Klassen von Verbindungen sind von einander sehr verscbieden. Die Acetylidenverbindungen zeichnen sich den Acetylenverbindungen gegenüber durch eine besonders starke Additions- resp. Reactionsfähigkeit aus; sie verbrennen tbeilweise explosionsartig bei der Berührung mit Luft, sind von widerlicbem Geruche und wie alle Derivate des zweiwerthigen Kohlenstoffs sehr giftig.

So ist z. B. das von Paterno (Gazz. cbim. ital. 19, 587) entdeckte Jodacetylen[1]) CH⋮CJ eine angenehm riechende, wenig reactionsfähige Flüssigkeit, das von Baeyer (Ber. d. deutsch. cbem. Ges. 18, 2274) entdeckte Jodacetyliden, :C:$C\begin{matrix}J\\H\end{matrix}$, eine furcbtbar riecbende, stark giftige Substanz. Auch das Acetylen selber scheint in beiden isomeren Formen, HC⋮CH und CH_2:C:, auftreten zu können. (Liebigs Ann. 298, 361.)

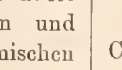
Die Acetylidenverbindungen stehen wohl schon auf der Grenze der darstellbaren Verbindungen des zweiwerthigen Kohlenstoffs. Als Zwischenproducte treten nach Nefscher Auffassung Methylen und Metbylenderivate fast bei jeder organisch-cbemischen Reaction auf.

Während nun an der Existenz von Verbindungen mit zweiwerthigem Kohlenstoff wobl kaum noch ein Zweifel möglich ist, waren die Bemühungen, solche Verbindungen herzustellen, in denen der Kohlenstoff dreiwerthig auftritt, bis vor kurzer Zeit anscheinend erfolglos.

Die schon im Jahre 1847 von Frankland und Kolbe ausgeführten Versuche: Einwirkung von Ziuk auf Jodmethyl, lieferten nicht, wie anfangs angenommen wurde, Methyl, —CH_3, sondern unter Zusammentritt zweier Methyle Aetban, CH_3—CH_3, und diese Beobachtung wurde bei allen weiteren Reactionen gemacht, bei denen das Radical Methyl hätte auftreten sollen.

Vor kurzem veröffentlichte Herr Gomberg (Ber. d. deutscb. chem. Ges. 33, 3150) eine Arbeit über „das Triphenylmetbyl, einen Fall von dreiwertbigem Kohlenstoff“. Durch Eiuwirkuug von molecularem Silber auf Triphenylchlormethan bei Abschlufs von Sauerstoff erhielt Gomberg einen Körper, welcher in typischer Weise die Eigenschaften einer ungesättigten Verbindung zeigte. Schon durch Luftzutritt verwandelt sich derselbe in Triphenylmethanperoxyd, einen Körper, der auch aus Triphenylchlormetban mit Natriumsuperoxyd entsteht und dessen Constitution als $(C_6H_5)_3C—O—OC(C_6H_5)_3$ auch durch Moleculargewicbtsbestimmung uud Ueberführung in Triphenylcarbinol u. s. w. festgestellt wurde. Der ungesättigte Körper addirt Jod unter Bildung von Triphenyljodmethan“, $(C_6H_5)_3CJ$, uud Gomberg glaubt demselben desbalb die Formel $(C_6H_5)_3C—$ zuschreiben zu müsseu.

Dafs in diesem Falle das Radical $(C_6H_5)_3C—$ sich nicht mit einem zweiten vereinigte, wie wir dies oben beim Methyl $CH_3—$ gesehen haben, erklärt Herr Gomberg durch die Annahme, dafs die Raumerfüllung der drei Pbenylgruppen, welcbe an das Methankohlenstoffatom geknüpft sind, so grofs ist, dafs sie dem Eintritt einer zweiten gleicb grofsen Gruppe den Weg versperren.

Die Resultate der Arbeit von Gomberg blieben indes nicht unwidersprochen. Nach James F. Norris (Am. Chemical Journ. 25, 117) findet bei der Einwirkung von Metallen auf Triphenylcblormethan keine Abspaltung von Chlor, sondern von Chlorwasserstoff statt, und es entsteht ein Körper von cbinonartiger Structur mit einem zweiwertigen Koblenstoff: $(C_6H_5)_2C=$  =. Die Bildung von Tripbenyljodmethan und Triphenylmethylsuperoxyd aus diesem Körper erklärte er durch die Aunahme, dafs Wasser resp. Jodwasserstoff bei der Reaction betheiligt sei.

Demgegenüber wies Herr Gomberg (Amer. Chem. Journ. 25, 315) nach, dafs das letztgenannte Peroxyd bis zu 80% der Tbeorie entstebt, wenn absolut trockene Luft auf den Kohleuwasserstoff einwirkt, wäbreud gerade bei weniger sorgfältigem Ausscblufs von Feucbtigkeit geringere Ausbeuteu erhalten wurden. Er wies ferner nach, dafs bei Anwendung von ganz trockenen Lösungsmitteln die Einwirkung von Metallen auf Triphenylchlormethan ohne Entwickelung vou Wasserstoff verläuft; er hielt dementsprechend au seiuer ursprünglichen Auffassung fest.

[1]) Dieses Jodacetylen hat sich nach den Untersuchungen von Peratoner und Spalino (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 34, 2718) als eine Mischung, hauptsächlich bestehend aus Dijodacetylen und Acetylen, erwiesen.

In jüngster Zeit hat Herr Gomberg (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 34, 2726) für seine Auffassung weiteres Beweismaterial erbracht. Es ist ihm gelungen, den ungesättigten Kohlenwasserstoff, das Triphenylmethyl, zu isoliren; es ist ein farbloser, krystallisirter Körper, der bei 125° bis 128° schmilzt; die Analysen desselben entsprechen der von Gomberg angegebenen Formel. Die Bestimmung des Moleculargewichts gab zwar zu hohe Daten, nämlich 330 und 372, statt 243, doch stimmen die gefundenen Zahlen mit der Annahme des einfachen Moleculargewichtes wohl am besten überein.

Sehr interessant sind die Verbindungen, die das Triphenylmethyl mit sauerstoffhaltigen Substanzen speciell mit Aether und Essigester liefert; diese Verbindungen haben die Zusammensetzung $2(C_6H_5)_3C + (C_2H_5)_2O$ bezw. $2(C_6H_5)_3C + CH_3COOC_2H_5$. Anscheinend haben wir es hier mit Derivaten des vierwerthigen Sauerstoffs zu thun von der Constitution:

$$\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>\!O\!<\!\!\begin{matrix} C(C_6H_5)_3 \\ C(C_6H_5)_3 \end{matrix} \quad \text{bezw.} \quad \begin{matrix} C_2H_3O \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>\!O\!<\!\!\begin{matrix} C(C_6H_5)_3 \\ C(C_6H_5)_3 \end{matrix}.$$

Für die Vierwerthigkeit des Sauerstoffs, die in letzter Zeit wiederholt discutirt worden ist (z. B. Kannonikow, Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 33, 197, Baeyer, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 34, 2679, vgl. bes. Brühl z. B. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 30, 170 u. s. w.), scheinen demnach neue Beweise gefunden zu sein.

Durch die Gombergschen Arbeiten ist die Möglichkeit der Dreiwerthigkeit des Kohlenstoffs sehr wahrscheinlich gemacht. Wir sehen, dafs das Gesetz der sterischen Verbindung, das zuerst in dem bekannten Esterificirungsgesetze von Victor Meyer (Rdsch. 1896, XI, 2, 20) seinen concreten Ausdruck fand, auch auf die Ausübung der Valenzkräfte Anwendung findet.

Hier mag es gestattet sein, darauf hinzuweisen, dafs wir in der organischen Chemie eine ganze Reihe von Verbindungen kennen, in denen der Kohlenstoff anscheinend als dreiwerthiges Element auftritt. Es ist dies die gröfste Anzahl der Vertreter der aromatischen Reihe.

Für das Benzol und die analog constituirten Verbindungen nimmt man heute, nachdem sich die Unrichtigkeit der Prismenformel von Ladenburg erwiesen, fast allgemein an, dafs die sechs Kohlenstoffatome in einer Ebene gelagert seien. Nach der alten Kekuléschen Formel wechseln in diesem Ringsystem einfache und doppelte Bindungen mit einander ab, und in der That wären dann alle vier Valenzen des Kohlenstoffs abgesättigt. Nun aber zeigen das Benzol und die analog constituirten Verbindungen kaum den Charakter von Körpern mit Doppelbindungen. Wie das Kohlenoxyd addirt das Benzol nur unter besonderen Umständen Halogen und nicht Halogenwasserstoff, und unsere stärksten Reductionsmittel sind fast ausnahmslos ohne Einwirkung. Doppelbindungen sind demnach nicht vorhanden, und es entsteht infolgedessen die Schwierigkeit, aus der Thatsache, dafs die vierten Valenzen nicht in Erscheinung treten, die scheinbare Dreiwerthigkeit des Kohlenstoffs zu erklären.

Die Gombergschen Arbeiten bieten hier vielleicht einen Fingerzeig, wie man dies erklären soll. Der Ring der sechs Kohlenstoffatome des Benzols mufs so gedacht werden, dafs die räumliche Ausdehnung der Kohlenstoffatome die im Innern befindlichen vierten Valenzen gegen äufsere Einwirkungen schützt.

Der Kohlenstoff, der in seinen meisten Verbindungen als vierwerthiges Element auftritt, kann somit unter Umständen als zwei- oder dreiwerthiges Element fungiren. Fast immer aber besteht das Bestreben desselben, in den vierwerthigen Zustand überzugehen, und hierin liegt die Richtigkeit der Lehre von der Vierwerthigkeit des Kohlenstoffs.

Der Streit über die Sexualität der höheren Pilze.

Von Dr. E. Jahn (Berlin).

(Schlufs.)

IV. Eine neue Sexualität. Obwohl Schmitz schon im Jahre 1880 das Vorhandensein von Kernen bei Pilzen verschiedener Gruppen nachgewiesen hatte, dauerte es noch lange, ehe ihr Verhalten bei der Befruchtung untersucht wurde.

Das meiste Interesse an der Klarstellung dieser Vorgänge hätte de Bary gehabt. Er starb aber am 16. Januar 1888, seine Schüler zerstreuten sich, und seine Auffassung trat von jetzt an gegenüber den Brefeldschen Lehren ganz in den Hintergrund. Dazu erschienen jetzt die werthvollen Brefeldschen Bearbeitungen der Ascomyceten und der Ustilagineen, in denen die Einzeluntersuchungen geschickt zum weiteren Ausbau des Systems verwandt waren. So ging auch das System und die Lehre von der Ungeschlechtlichkeit der höheren Pilze in die gewöhnlichen Lehrbücher über, wenn sie, wie Brefeld sich ausdrückte, auf der Höhe der Zeit standen. Die Uebersichtlichkeit und Klarheit der Eintheilung gab ihr überdies den Vorzug vor einem anderen System.

Herr Dangeard in Poitiers, der den Kernen der Pilze eine Reihe von Abhandlungen gewidmet hatte, lenkte zuerst 1894 die Aufmerksamkeit auf merkwürdige Kernverschmelzungen während der Ascusbildung. Auch er hatte nicht die Woroninsche Hyphe oder die Trichogyne untersucht, weil er von vornherein von der Unrichtigkeit der de Baryschen Ansichten überzeugt war, sondern er hatte die Entstehung eines Ascus und die Bildung der Sporen in ihm verfolgt. Die Hypheuzelle, die zum Ascus wird, hat bei Peziza vesiculosa, die er untersuchte, zwei Kerne. Diese beiden Kerne verschmelzen mit einander, ehe die Zelle zum Ascus auswächst. Er sah dasselbe bei verschiedenen anderen Ascomyceten.

Seine Angaben wurden bestätigt. Harper hat 1895 bei Peziza Stevensoniana die Verschmelzung von vier Kernen beobachtet.

Merkwürdig waren diese Beobachtungen deshalb, weil ungefähr gleichzeitig festgestellt wurde, dafs auch in der Basidie der Basidiomyceten der Kern, aus dem die Basidiosporen später ihre Kerne erhalten, aus einer Verschmelzung hervorgeht. Schon Rosen hatte (Cohns Beiträge zur Biologie VI) geäufsert, dafs der grofse Kern, den er in der Basidie vor der Sporenbildung fand, sich durch die Verschmelzung der vorher in den Hyphen vorhandenen, kleinen Kerne bildet. Nach den genaueren Untersuchungen, die wir den Herren Dangeard (Le Botaniste IV, p. 119) und Wager (Annals of Botany 1893 und 1894) verdanken, ist diese Verschmelzung bei Basidiomyceten der verschiedensten Gruppen verfolgt worden. Nach der Vereinigung entstehen aus dem grofsen Kerne später durch zweimalige Karyokinese die vier Kerne der Basidien.

Herr Dangeard ist den Brefeldschen Anschauungen über die von de Bary angenommene Sexualität der höheren Pilze beigetreten, den Gedanken aber, dafs die höheren Pilze asexuell sind, hat er verworfen. Ascomyceten und Basidiomyceten haben eine Sexualität, nicht die de Barysche, sondern die Dangeardsche. Die Vereinigung der Kerne in der Ascushyphe und in der Basidie ist ein Sexualact, und diese Sexualität hat er entdeckt.

Man hat gegen seine Auffassung verschiedene Einwände vorgebracht, und er hat in einer ausführlichen Schrift darauf geantwortet (La réproduction sexuelle des champignons. Le Botaniste, 1900). Ein sehr wichtiges Bedenken ist z. B., dafs die beiden sich vereinigenden Kerne eine zu grofse Verwandtschaft haben, als dafs man sie als Sexualkerne betrachten könnte. Herr Dangeard erwidert darauf, dafs bei Algen Fälle bekannt seien, wo die copulirenden Gameten aus einunderselben Zelle stammen. Namentlich bietet die Gattung Spirogyra Beispiele für alle möglichen Arten der Verwandtschaft. Bei manchen Arten gehören die copulirenden Kerne verschiedenen Fäden an, bei anderen benachbarten Zellen eines Fadens, bei anderen einunderselben Zelle.

Dabei ist es aber noch fraglich, ob wirklich die Verwandtschaft der beiden Kerne in der jungen Basidie oder im jungen Ascus eine so nahe ist, wie es auf den ersten Blick scheint. Herr Dangeard verweist hier auf Beobachtungen, die sein Schüler Sappin-Trouffy bei den Uredineen (Rostpilzen) gemacht hat. (Le Botaniste V, p. 59.) Hier findet die Kernverschmelzung in der Teleutospore statt, die nach der Wahrnehmung verschiedener Autoren immer in der Jugend zwei, bei völliger Reife nur einen Kern hat. Nothwendigerweise müssen sich also beide Kerne während der Reifung vereinigen. Auch die Thalluszellen, aus denen die Teleutospore hervorgeht, besitzen zwei Kerne, und diese zeigen bei ihrer Theilung ein eigenthümliches Verhalten. Sobald der eine seine Chromosomen zu der karyokinetischen Figur anzuordnen beginnt, thut es der andere auch und legt sich ihm genau parallel. Poirault und Raciborski haben deshalb hier von conjugirten Kernen gesprochen und gemeint, dafs vielleicht jeder von ihnen nur ein Halbkern sei, der nicht die Fähigkeit zu selbständiger Theilung besitze. (Sur les noyaux des Urédinées. Journal de botanique 1895.)

Jedenfalls wird durch diese Art der Theilung die Hälfte je eines Kernes immer nach derselben Seite und in dieselbe Tochterzelle abgeschieden. In einer neuen Zelle finden sich also niemals die Abkömmlinge eines Kernes zusammen, sondern immer die Hälfte des einen und des anderen conjugirten Nucleus. Da sich derselbe Vorgang beständig wiederholt, so ist die verschiedene Abstammung beider Kerne auf die Anfänge des Thallus zurückzuführen, die beiden in der Teleutospore verschmelzenden Kerne sind also keineswegs nahe verwandt.

Obwohl sichere Beobachtungen solcher „conjugirten" Kerntheilungen bisher nur bei den Uredineen vorliegen, meint Dangeard, dafs die Kerntheilungen bei den eigentlichen Basidiomyceten, deren Thalluszellen ebenfalls regelmäfsig zwei Kerne enthalten, wohl in derselben Weise vor sich gehen. In der Basidie wären also die Kerne auch getrennten Ursprungs. Die Ascomyceten haben ein, zwei und sehr viele Kerne, je nach der Art, in den Thalluszellen. Bei der Gattung Exoascus, die zweikernige Zellen hat, soll nach Dangeard die Theilung der Kerne ähnlich wie bei den Rostpilzen erfolgen; auch hier findet sicher eine Verschmelzung im jungen Ascus statt.

Gerade der Art dieser conjugirten Theilung ist ein Einwand gegen die Sexualnatur der Verschmelzung in den Basidien entnommen, den van Tieghem in der neuen Auflage seines Lehrbuches (Éléments de botanique. t. II. Paris 1898) erhoben hat. Er greift den Gedanken des „Halbkernes" von Poirault und Raciborski auf und sagt, bei den Rostpilzen und vielen anderen Basidiomyceten ist der Kern immer in zwei Halbkerne getheilt, die nur die halbe Chromosomenzahl der Anfangsspore haben und sich vor der Sporenbildung vereinigen. Bei dieser Darstellung kommt ein harmloser Leser überhaupt nicht auf den Gedanken, dafs hinter der Kernverschmelzung in der Basidie etwas Besonderes zu suchen sei.

Dangeard hebt dagegen hervor, dafs man durch die Anwendung nichtssagender Worte jeden geschlechtlichen Vorgang in ähnlicher Weise beschreiben könnte. Nicht auf die Bezeichnung komme es an, sondern auf die Thatsache, dafs hier zwei Kerne entfernter Verwandtschaft vor der Sporenbildung verschmelzen.

V. Die Kerne in Ascogon und Antheridium. Alsbald nach der Proclamation der neuen, von ihm entdeckten Sexualität der Pilze hatte sich Dangeard noch gegen einen neuen Einwand zu wehren. Harper hatte im Strasburgerschen Laboratorium in Bonn im Jahre 1895 bei derjenigen Art, mit der de Bary einst die Untersuchungen über die Geschlechtlichkeit der Ascomyceten begonnen hatte, bei Sphaerotheca Castagnei, die beiden als Eizelle und Antheridium bezeichneten Hyphen untersucht und auf Mikrotomschnitten das Verhalten der Kerne in beiden verfolgt.

(Die Entwickelung des Perithecien bei Sphaerotheca Castagnei. Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch. 1895, S. 475.) Dabei hatte er gesehen und stellte es deutlich auf der Tafel dar, wie die trennende Wand zwischen beiden Hyphen ziemlich nahe der Spitze aufgelöst wurde. Auf anderen Stadien fand er den Antheridienkern in der Eizelle liegend und später mit dem Eikern verschmolzen. Hiermit war die de Barysche Annahme für Sphaerotheca bewiesen. Aber, wie auch Harper sah, im jungen Ascus fand später ebenfalls die von Dangeard beobachtete Kernverschmelzung statt. Welches war denn nun der wahre Sexualact? Es lag jedenfalls nahe, in der jetzt von Harper beobachteten Kernvereinigung den eigentlichen sexuellen Vorgang zu erblicken, der mit der Befruchtung bei höheren Pflanzen Aehnlichkeit zeigt und derjenigen bei den Phycomyceten homolog ist. Wenn man dann die von Dangeard verfochtene Sexualität überhaupt gelten liefs, wogegen manches vorgebracht wurde, so war sie immerhin zu einer solchen zweiten Ranges herabgedrückt. Dazu war nach den bisherigen Erfahrungen kein Fall bekannt, dafs im Entwickelungsgang eines Organismus der Sexualact zweimal in verschiedener Weise aufgetreten wäre.

Dangeard war diese Entdeckung also unbequem. Er setzte sich sofort dahinter und untersuchte seinerseits Sphaerotheca Castagnei. Als Ergebnifs dieser Arbeit, die seiner Betheuerung nach an Gewissenhaftigkeit diejenige Harpers weit übertraf, theilte er folgende Sätze mit: Zwischen Antheridium und Ascogon ist niemals eine Verbindung nachzuweisen. Der plasmatische Inhalt des Antheridiums verfällt einer frühzeitigen Degeneration. Wenn im Ascogon zwei Kerne sind, hat das Antheridium noch seine Kerne. (Second mémoire sur la reproduction sexuelle des Ascomycètes. Le Botaniste V, 1897.)

Im Brefeldschen Lager wurde diese Schrift mit grofser Befriedigung aufgenommen. In der obengenannten Abhandlung vom Jahre 1900 kommt Dangeard nochmals auf den Gegenstand zurück und setzt gleich hinzu, dafs Harper seit der Gegenschrift vom Jahre 1897 nicht den Versuch gemacht habe, seine früheren Angaben aufrecht zu erhalten. Er fafst das als eine Art Bestätigung seiner Untersuchungen auf.

So ganz sicher in der Verwerfung der de Baryschen Lehre ist er aber doch nicht mehr. Er sucht, um den Folgen künftiger Entdeckungen vorzubeugen, das Verhältnifs der neuen Sexualität zu der alten nach seiner Theorie auseinanderzusetzen, falls die alte vielleicht doch noch irgendwo bestätigt werden sollte — pour montrer notre sincérité, wie er sagt. Er stellt sich den Zusammenhang der beiden Sexualitäten folgendermafsen vor:

„Nehmen wir an", so heifst es in der Schrift vom Jahre 1900 in bilderreicher Sprache, „man entdeckt noch bei einigen Arten das Vorhandensein der ersten sexuellen Vereinigung, die sich nach allen Regeln der guten Sitte vollziehen mag. Das männliche Element werde noch durch ein Antheridium geliefert, durch eine gefällige Trichogyne werde es in das Brautgemach geführt, die Vereinigung finde statt, diese Hochzeit mag alles bieten, was Gesetz und Ordnung verlangen. Man wird sich dann doch zu der Erkenntnifs genöthigt sehen, dafs die Heirat nicht fähig ist, für die Erhaltung der betreffenden Art zu sorgen. Die Pflanze vermittelt deshalb eine zweite, wenn man will, illegitime Hochzeit. Während die erste ohne Folgen blieb, ist die zweite im Gegentheil fruchtbar. Aus ihr gehen Kinder hervor, als ob es sich um eine rechtmäfsige Ehe handelt. Schliefslich kommen alle Arten zu der Einsicht, dafs die erste Ehe nutzlos ist, entsagen ihr und begnügen sich mit der zweiten."

Bei Eremascus und Dipodascus erkennt übrigens Dangeard das Vorhandensein der Sexualität an, aber er hält sie für Zeugen der von ihm gefundenen Geschlechtlichkeit. Die Kerne, die sich sonst im jungen Ascus vereinigen, sind hier nach seiner Meinung in verschiedenen Hyphen vorhanden und verschmelzen erst nach Auflösung der trennenden Wände. Das ist eine sehr gezwungene Annahme. In der gedrehten Hyphe von Eremascus wird jeder unbefangene Beurtheiler die Woroninsche Hyphe erblicken und den Vorgang den von de Bary und seinen Schülern beschriebenen Sexualacten gleichsetzen.

In seiner Beurtheilung des Schweigens seines Gegners Harper hatte sich Dangeard freilich geirrt. Er schwieg nicht, weil er nichts mehr zu sagen wufste, sondern weil er zu einem neuen Schlage gegen die Bekämpfer der de Baryschen Lehre ausholte. Seine Abhandlung erschien kurz nach der Dangeardschen Streitschrift über die Geschlechtlichkeit der Pilze. Sie ist die wichtigste und letzte Arbeit, die wir hier zu erwähnen haben.

Sphaerotheca Castagnei, derentwegen ihn Dangeard angegriffen hat, ist von Harper nicht wieder untersucht worden. Die abweichenden Resultate seines Widersachers erklärt er hauptsächlich dadurch, dafs Dangeard durch die Verkleinerung des männlichen Kernes kurz vor dem Uebergang in das Ascogon zu der Annahme einer Degeneration verleitet worden sei. Sein Mifserfolg beruhe hauptsächlich auf mangelhafter Sorgfalt und zu geringer Erfahrung in solchen Arbeiten.

Die neuen Ergebnisse Harpers betreffen einen anderen Pilz, der in der Geschichte dieses Streites schon mehrfach erwähnt worden ist, den Discomyceten Pyronema confluens. (Sexual reproduction in Pyronema confluens and the morphology of the ascocarp. Annals of Botany XIV, 1900). Die Gebrüder Tulasne und de Bary hatten diesen Pilz vor Jahren, wie oben erwähnt, untersucht und die Bildung der Fruchtkörper auf einen Sexualact zurückgeführt. Später hatte dann im Jahre 1883 auf Veranlassung de Barys Kihlmann die Entwickelung des Pilzes noch einmal mit möglichster Sorgfalt verfolgt (Zur Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten. Acta Soc. Fennicae VIII, 1883), aber die Mittel der damaligen

Technik waren nicht ausreichend, die Befrnchtung mit Sicherheit nachznweisen. Kihlmann erklärte es für nicht ausgeschlossen, dafs Pyronema apogam sei.

Die kugel- oder flaschenförmigen Oogonien, von Tulasne Makrocysten genannt, stehen bei Pyronema stets zn mehreren bei einander. Jedes Oogoninm trägt einen hakenförmigen Aufsatz, die Copulationszelle, welche die Befruchtung vermittelt. An diese Zelle schmiegt sich das Ende des keulenförmigen Antheridiums. Oogon und Antheridinm wie auch alle vegetativen Zellen sind vielkernig.

Die Kerne im Oogoninm zeichnen sich nach Harpers Beschreibung vor den vegetativen dnrch ihre Gröfse aus. Bei der Reife trennt sich die hakenförmige Copulationszelle vom Oogonium dnrch eine Querwand ah, so dafs die Kerne des Antheridiums, wenn sie zu den weiblichen Kernen wollen, zweimal trennende Zellwände finden, die aufgelöst werden müssen, einmal zwischen Antheridium und Copulationszelle und dann zwischen dieser und Oogonium. Die Spitze der Copulationszelle drückt sich dicht an die Antheridienwand, dann erfolgt hier an der Spitze die Lösnng der Zellwände und die Bildnng eines runden Loches. Sogleich beginnen die männlichen Kerne in die Copulationszelle, deren eigene Kerne inzwischen der Degeneration verfallen sind, hineinzuwandern. Jetzt wird auch die Wand zwischen Oogon und Copulationszelle völlig anfgelöst, so dafs der Vereinigung der Kerne kein Hindernifs mehr im Wege steht. Die weiblichen Nnclei haben sich inzwischen, gewöhnlich in der Mitte des Oogoniums, zn einem dichten Ballen zusammengedrängt. Zu ihnen gelangen jetzt die männlichen Kerne und vermischen sich vollständig mit ihnen. An Gröfse oder Färbnngsfähigkeit sind beide Geschlechter nicht unterscheidhar. Nach einiger Zeit sieht man Paare von Kernen in den verschiedensten Stadien der Verschmelzung; man mufs annehmen, dafs von diesen Paaren je einer aus dem Oogonium nnd je einer aus dem Antheridinm stammt. Die neuen Copulationskerne sind etwas gröfser als die früheren, sie zerstreuen sich jetzt über das Oogoninm, und die Wand zwischen diesem und der Copulationszelle wird wieder hergestellt. Vom Oogonium aus beginnt nnn das Ausssprossen der ascogenen Hyphen, in welche die Kerne hineinwandern. In ihrem Plasma sieht man in der ersten Zeit öfters kleinere bald verquillende Kerne liegen. Harper vermnthet, dafs es männliche oder weibliche Kerne sind, denen es nicht gelnngen ist, znr Copulation zu kommen. Zugleich mit den ascogenen Hyphen wachsen von den Basalhyphen her Fäden empor, die sich mit den anderen innig verflechten und später die Paraphysen liefern. Auf Schnitten sind die ascogenen Hyphen immer durch die Gröfse der Kerne erkennbar. In der jungen Ascuszelle sind zwei Kerne vorhanden, die verschmelzen. Wenn wir also die Dangeardsche Kernvereinigung als Sexualität gelten lassen, so kommen bei Pyronema zwei Befruchtungen vor.

Zweifellos erinnert, wie Harper auseinander setzt, die Copulationszelle auf dem Oogoninm von Pyronema an eine Trichogyne. Bei Nemalion und Batrachospermum nnter den Florideen kommen ähnliche einfache Trichogynen vor.

Aus der Schnle Brefelds liegt über diese Abhandlnng Harpers die Aenfserung Alfred Möllers in seinem oben schon angeführten Buche vor. Er ist keineswegs begeistert von ihr und meint, dafs man den Angaben Harpers, der durch Dangeard schon einmal widerlegt sei, dnrchaus nicht trauen dürfe. Auch diese Arbeit werde wohl widerlegt werden. Herr Dangeard, auf den er seine Hoffnung setzt, hat bisher geschwiegen.

Aus der einen Frage, mit der vor dreifsig Jahren der Streit begann, sind viele geworden. Damals war es ein vorwiegend systematisches Interesse, das zur Untersnchnng der Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten und Basidiomyceten drängte. Diese systematischen Gedanken haben den Gang des Streites lange bestimmt und sind dnrch persönliche Gegensätze der Führer einzelner Schulen übermäfsig in den Vordergrund getreten. Die eine Partei hat die Ungeschlechtlichkeit aller höheren Pilze aus einem System decretirt, das a priori eonstruirt worden war und alle späteren Entdeckungen dogmatisch hestimmen sollte. Nach den Thatsachen, die heute vorliegen, erscheint namentlich bei den Ascomyceten die Systematik weit schwieriger, als man damals glauhte.

Heute sind uns physiologische Fragen ebenso interessant. Hier sollen zwei Sexualitäten vorkommen, die angeblich bei manchen Arten nach einander auftreten. Sind beides gleichwerthige Sexualacte? Stehen sie in einem bestimmten Verhältnifs zu einander? Kann der eine den anderen ersetzen? Die vorhandenen Beobachtungen reichen nicht aus, um eine dieser Fragen zn beantworten. Es will uns heute unerhört scheinen, dafs zwei geschlechtliche Vorgänge verschiedener Art im Lebenslauf eines Organismus vorkommen sollen. Die Zukunft wird lehren, ob die Ansicht wirklich so nnerhört ist. Die letzten Jahre haben nns bei Protozoen und hei Phanerogamen gezeigt, dafs wir in den Fragen der Sexualität noch lange nicht auf dem Gipfel unserer Weisheit angelangt sind. Auch hier wäre es falsch, irgend eine Definition der Sexualität als ein Dogma anznsehen.

W. Voigt: Ueher Pyro- und Piezomagnetismns der Krystalle. (Nachrichten von der Königl. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen 1901, S. 1—19.)

„Die von alters her bekannten Erscheinnngen der Pyroelektricität und die durch die Herren J. nnd P. Curie in den letzten Decennien neu aufgefundenen der Piezoelektricität haben unzweifelhaft mehr als einen Physiker zn der Frage geführt, ob sich kein Analogon zu diesen Wirkungen auf magnetischem Gebiete finden lassen möchte, d. h. also, ob nicht gewisse Krystalle durch Erwärmung und dnrch Deformation magnetisch erregt werden. Positive Resultate bezüglicher Beobachtungen sind indes nicht publicirt worden, und es hat sich demgemäfs die Vorstellung ziemlich fest eingebürgert, dafs Pyromagnetismns und Piezomagnetismus in Wirklichkeit überhanpt nicht existiren.

Die moderne Elektronenthcorie der Elektrodynamik

zwingt indessen dazu, diese Ansicht zu revidireu. Siud in (erwärmten) Körpern, wie solches durch die Zeemansche Entdeckuug so wahrscheinlich gemacht wird, elektrische Massen vorhanden, die sich in geschlossenen Bahnen bewegen, so existiren in ihnen auch magnetische Felder mit Symmetrieverhältnissen, die mit den Symmetrieu der Molecüle zusammenfallen müssen, und es ist kein Grund einzusehen, warum nicht Krystalle gewisser Gruppeu durch sie permanente magnetische Momente erhalten sollten, die sich dann durch Temperatnrände-rung oder durch Deformation ändern müfsten. Und da aus den Vorgängen der Piezoelektricität erbellt, dafs durch Deformationen endlicher Krystallpräparate auch solche Molecüle, die ursprünglich kein elektrisches Moment besitzen können, dergleichen erhalteu, so ergiebt sich die Wahrscheinlichkeit dafür, dafs auch gewisse Krystallgruppen, die hei dem gewöbnlichen Zustande allseitig gleicben Druckes kein magnetisches Momeut zeigen können, ein solches durch geeignete Deformationen annehmeu möchten. Die Elektronentheorie nöthigt also dazu, Pyro- und Piezomagnetismus als vorhanden anzusehen und die Ergebnifslosigkeit der bisherigen Beobachtungen nur dahin zu deuten, dafs die Vorgänge zu ihrem Nachweis feinere Mittel erforderu, als bisber dafür in Bewegung gesetzt worden sind. Von dem Standpunkte dieser Theorie aus gewiunt somit nicht allein das Problem des Nachweises jener Wirkungeu gröfsere Bedeutung, es hat auch schon die Festlegung einer oberen Grenze, welche sie jedenfalls nicht erreichen, ein gewisses Interesse."

Von diesen Betrachtungen ausgehend, hat Herr Voigt seit einiger Zeit über die magnetische Erregung einiger Krystalle Versuche ausgeführt, von denen an dieser Stelle nur die erzielten, im weseutlichen nur obere Grenzwerthe darstellenden Resultate registrirt werdeu sollen. Die pyromagnetische Erregung wurde gemesseu am Dolomit von Traversalla, dessen Volnmeinheit das magnetische Moment von $1{,}6 \cdot 10^{-8}$ (g, cm, sec) jedeufalls nicbt übersteigt; dieses Moment ist mindestens 2000 Millionen mal kleiner als das vom Verf. früher bestimmte elektrische Moment des Turmalins bei Zimmertemperatur (33 g, cm, sec). Ferner wurde der Pyromagnetismus am Apatit aus Canada gemessen und pro Volumeinheit eiu magnetisches Moment von $0{,}6 \cdot 10^{-6}$ (g, cm, sec) gefunden, was dem 55-milliontel Theil des permanenten elektrischen Momeutes des Turmalins gleich kommt.

Der Piezomagnetismus wurde an Bergkrystall aus brasilischem Geschiebe und am Pyrit aus Elba untersucht. Ersterer gab bei einer Belastung mit 170 kg eine Polstärke kleiner als $17 \cdot 10^{-8}$ (g, cm, sec), oder die gemessene piezomagnetische Erregung war jedenfalls mindestens 60 Millionen mal schwächer als die correspondirende piezoelektrische. Für den Pyrit ergab sich der Werth kleiner als $6 \cdot 10^{-10}$ (g, cm, sec).

Franz Streintz: Ueber die elektrische Leitfähigkeit einiger Metall-Oxyde und -Sulfide. (Vorläufige Mittheilung.) (Wiener akademischer Anzeiger 1901, S. 171—177.)

Ob die Oxyde und Sulfide der Metalle zu deu metallischen oder elektrolytischen Leitern zu rechnen sind, wollte Herr Streintz durch eine experimentelle Untersuchung ihrer Leitfähigkeit ermitteln, bei welcher zunächst der etwaige Eiufluſs des physikalischen Zustandes dieser Metallverbindungeu eliminirt werden mufste. Da diese Stoffe meist Pulver bilden, wurde die Leitfähigkeit pulverförmiger Elemente (Platiumohr, amorphe Kohle und Graphit) mit derjenigeu derselben Körper im festen Zustande verglicheu (s. Rdsch. 1900, XV, 630). Hierbei gelang es, die Pulver so fest zu pressen, dafs sie sich inbezug auf deu Temperaturcoëfficienteu der Leitfähigkeit von den festen Stoffen nicht mehr unterschieden; die Vorbedingung für das Studium der Metallverbiudungen war somit erfüllt.

Das reiche, für die Untersuchung zur Verfügnng stehende Material wurde in zwei Gruppen geschieden: in Leiter und iu Nichtleiter. „Dabei stellte sich heraus, dafs alle hellen (weifsen, gelben, grauen, rothen) Pulver bei normaler Temperatur die Elektricität nicht leiten; damit ist einer Forderuug der elektromagnetischen Lichttheorie entsprochen." Aber auch viele dunkelfarhige (schwarze, braune, dunkelgraue) Pulver wareu Nichtleiter, so CuO, Ni_2O_3, Mo_2O_3, Co_2O_3, Fe_3O_4, U_3O_8, CoS, MnS, Sb_2S_3; die Zahl der Leiter unter den Oxydeu uud Sulfiden blieb daher eine ziemlich beschränkte; es gehören ihr an: PbO_2, MnO_2, CdO, CuS, Cu_2S, MoS_2, PbS, Ag_2S, NiS(?), HgS. Die Untersuchung wurde in derselben Weise geführt, wie sie für die Pulver in Anwendung gekommen war.

Auf quantitative Angaben über die Leitfähigkeit ist Verf. in seiner Mittheilnug nicht eiugegangen; er erwähnt nur kurz, dafs das Bleisuperoxyd unter deu genannten Körpern das weitaus heste Leitvermögeu (ungefähr $1/3$ von dem des Quecksilbers) besitzt. Der Temperaturcoëfficieut von PbO_2 ist positiv, aber kleiner als der der reinen Metalle. Bedeutend schlechter leitet MnO_2; es rangirt unter die besser leiteuden elektrolytischen Lösungen und sein Temperaturcoëfficient ist negativ. Alle niedrigeren Oxydationsstufen des Bleis und Mangans siud Nichtleiter. Die beiden Schwefelkupfer leiten gut und besitzen einen kleinen, meist positiven Temperaturcoëfficienten; CuS leitet aber etwa zehnmal besser als Cu_2S. Diese Thatsachen führen auf die Vermuthung, „dafs die Leitfähigkeit einer Metallverbindung um so besser wird, je gröfser der Autbeil des Metalloids im Molecül ist"; eine weitere Bestätigung dieser Regel steht jedoch noch aus.

Sowohl das amorphe Silbersulfid als auch der krystallinische Silberglanz (Ag_2S) zeigen Leitvermögen, die hei Zimmertemperatur noch nach Zehntausendstel zählen, bei $-80°$ aber nicht mehr nachzuweisen sind. Um das Verhalten hei höheren Temperaturen zu untersucheu, mufsten durcb hohe Drucke cylindrische Stifte hergestellt werden, wobei sich die merkwürdige Regel ergab, „dafs nur die Pulver von Leitern gut zusammenhängende Cylinder von metallischem Glanz uud metallischer Härte bildeten, während die Pulver von Nichtleitern weder Glanz erhielteu, noch in Stiftform zu pressen waren". Ein Stift aus amorphem Ag_2S, dessen Aussehen polirtem Stahl glich, zeigte zwischen 15° und 225° ein aufserordentlich beschleunigtes Wachsthum der Leitfähigkeit vou 0,00048 bei 15° bis 260 hei 225°. Nach Abkühlung des Stiftes sank das Leitvermögen auf etwa den ursprünglichen Werth (0,00046). Leitet mau durch den dauernd auf 220° gehaltenen Stift einen constanten Strom vou 1 A. mehrere Stundeu, so sind keine Zersetzungsproducte nachzuweiseu; der Stift bleibt bis auf ein matteres Aussehen unverändert. Da endlich auch die galvanische Polarisation fehlt, so mufs man schliefsen, dafs Ag_2S kein Leiter zweiter Klasse ist.

Nicht so hervorrageud wie beim Ag_2S verändert sich die schwarze Modification des HgS; das Leitvermögen stieg zwischen 20° und 100° von 0,2 auf 0,7. Stärker erhitzt, zeigte der Stift uuregelmäfsige Schwankungen und noch unter 200° begann er zu hrennen. Iu Hartgummi geprefster Bleiglanz (PbS) zeigte bei $-80°$ besseres Leitungsvermögen als bei $+15°$. Stifte, aus diesem Material geprefst (sie besafsen auffallend schönen Glanz), ergaheu über 15° wieder eine Zunahme der Leitfähigkeit, und zwar wie Ag_2S eine wenn auch mäfsigere, heschleuuigte Zunahme.

Einige theoretische Erwägungen, auf die vielleicht nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung einzugehen sein wird, beschliefsen die vorläufige Mittheilung.

K. A. Hofmann und Eduard Strauss: Ueber das radioactive Blei. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1900, Jahrg. XXXIV, S. 3033—3039.)

In einer ferneren Mittheilung über das von ihnen entdeckte radioactive Blei (s. Rdsch. XV, 647, XVI, 226, 291) stellen die Münchener Chemiker die wichtigsten, neuen Ergebnisse in nachstehender, kurzer Fassung zusammen.

1. Radioactives Blei findet sich im Bröggerit, Cleveït, Uranpecherz, Alvit, Samarskit aus Norwegen, Uranglimmer, Euxenit von Hitteroë, aber nicht in dem mit diesem nahe verwandten Aeschynit vom Ural.

2. Die active Substanz wird wie das Blei aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff gefällt, bildet ein unlösliches Sulfat und Chromat, ist als Chlorid und Nitrat in reinem Wasser, ebenso in Kalilauge löslich und wird durch Ammoniumcarbonat gefällt. Zur Trennung vom Blei fällt man die Chloridlösung mit reinem Kochsalz, wobei der active Stoff gröfstentheils in Lösung bleibt; oder man übergiefst das Chlorid mit 3 procentiger Salzsäure und leitet Schwefelwasserstoff ein. Die neue Substanz geht dabei in Lösung, da die freie Säure die Bildung des Sulfides verhindert, während das Blei gröfstentheils als Sulfid zurückbleibt. Das Chromat wird auch durch wiederholtes Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure nicht zersetzt, zum Unterschiede von Bleichromat.

3. Die ursprüngliche Activität des aus den erwähnten Mineralien dargestellten Bleisulfats beruht auf der Anwesenheit der neuen, activen Substanz und kann nicht durch Beimengung oder Induction von Radium, Polonium, Actinium verursacht sein, da künstliche Gemische von gewöhnlichem Bleisalz mit diesen Leuchtstoffen durch die gebrauchten Isolirungsmethoden vollständig zerlegt werden und inactives Bleisulfat liefern.

4. Die ursprüngliche Activität erlischt nach etwa 6 Monaten und läfst sich dann wieder durch Kathodenstrahlen erwecken.

5. Auf das Elektroskop wirken die verschiedenartigsten Verbindungen des radioactiven Bleies annähernd gleich stark; auf die photographische Platte wirkt durch Aluminium, ebenso wie durch Glas, nur das Sulfat; dieses wirkt besonders kräftig durch Abrauchen mit Salpetersäure und Schwefelsäure sowie durch 15stündiges Erhitzen auf 450° bei Luftzutritt.

6. Die photographische Wirkung des Sulfates übertrifft die von frisch bereitetem Wismuthoxychlorid aus Pechblende (Polonium) und erreicht die Stärke des aus demselben Mineral ausgeschiedenen Baryumsulfates (radiumhaltig). Dagegen ist die Wirkung des Bleisulfates auf das Elektroskop viel geringer als die der photographisch weniger kräftigen Poloniumspräparate. Ein Poloniumoxychlorid, das nur halb so stark die Platte schwärzte, entlud das Elektroskop viermal so rasch als das damit verglichene Radiobleisulfat. Daraus folgt, dafs die photographisch nachweisbare Strahlung nicht identisch ist mit dem die Zerstreuung elektrischer Ladungen herbeiführenden Agens.

E. Vanhöffen: Bericht über die bei der deutschen Tiefsee-Expedition beobachteten Vögel. (Journ. f. Ornithol. 1901, Jahrg. 49, S. 304—322.)

Die Fahrt der Valdivia, die den gröfsten Theil des Atlantischen Oceans der Länge nach durchfuhr, dann der Eiskante des antarktischen Meeres vom 7. bis zum 63. Längengrad folgte und schliefslich den Indischen Ocean der Länge und Quere nach durchmafs, hot reiche Gelegenheit, Thatsachen über die Verbreitung und relative Häufigkeit der Seevögel zu sammeln. Es zeigte sich, dafs die Capsche Sturmtaube (Daption capense) in dem befahrenen Gebiete die weiteste Verbreitung hat, da sie im Atlantic von der grofsen Fischbai (16° S. Br.) bis zum Cap, dann wieder vom 47° S. Br. bis zum Packeise im Süden und im Indischen Ocean von der Eiskante bis zu den Kerguelen angetroffen wurde. Dabei scheint aber, als ob die südafrikanische Daptioncolonie keine directe Verbindung mit der Bouvet-Insel und dem südlichen Eise habe, da auf der ganzen Strecke vom 14. bis 21. November Captauben fehlten.

Ferner ergab sich, dafs die Prion-Arten nach Norden nicht über das Gebiet der Westwindtrift hinausgingen, wie diese Strömung auch die Nordgrenze für Phoebetria faliginosa zu bilden schien. Der Pinguin Pygoscelis antarctica beschränkt sich auf das Gebiet der Bouvet-Insel. — Grofs ist für den Atlantischen wie besonders für den Indischen Ocean der Unterschied im Arten- und Individuenreichthum zwischen den tropischen und den kalten Gebieten. Während im ersteren Weltmeere zwischen 50° N. Br. und 15° S. Br. nur St. Petersvögel (Oceanites oceanicus), Puffinus und der Tropikvogel erschienen, sind die entsprechenden kalten Gewässer von Vögeln, Cormoranen und anderen Fischfressern belebt, wobei dem Fulmarus glacialis des Nordens die Procellaria aequinoctialis des Südens, den Alken und Lummen die Pinguine und der Mantelmöve die Dominikanermöve entspricht.

Dafs das vogelarme Meeresgebiet so ungleich nördlich und südlich vom Aequator vertheilt ist, schreibt Herr Vanhöffen dem weiten Vordringen des Golfstromes nach der atlantischen Küste Europas einerseits, des kalten Benguelastromes nach der Westküste Südafrikas andererseits zu. Noch auffälliger tritt jener Unterschied im Indischen Ocean hervor, für dessen Tropengebiet nur die fünf Gattungen Phaetou, Fregata, Sula, Anous und Gygis charakteristisch sind. Aber auch diese sind zahlreich fast nur in der Nähe des Landes zu finden, da ihnen das ruhige Meer der Tropen auch in der Nähe der Küste genügende Nahrung bietet. Die Vogelschaaren der Antarktis hingegen sind zum Theil darauf angewiesen, weite Strecken zu durchfliegen, und haben oft mit schweren Stürmen zu kämpfen. Daher haben sich dort die ausdauerndsten Flieger herausgebildet, wie Diomedea exulans und melanophrys, Thalassogeron, Phoebetria, Procellaria, Pagodroma, Thalassoeca, Priocella, Priofinus und Prion. A. Jacobi.

R. Bouilhac: Ueber das Wachsthum von Nostoc punctiforme bei Gegenwart verschiedener Kohlenhydrate. (Compt. rend. 1901, 133, 55—57.)

Verf. hat bereits früher angegeben, dafs die bekannte Alge Nostoc vermöge der ihr anhafteuden, stickstofffixirenden Bacterien sich auch in stickstofffreier Nährlösung im Lichte zu entwickeln vermag, und ferner, dafs sie auch bei Abwesenheit eines für die Assimilation ausreichenden Lichtes kräftig gedeiht, wenn der mineralischen Nährlösung Glykose zugeführt wird. (Vgl. Rdsch. 1897, XII, 140 und 1898, XIII, 524.) Desgleichen hat Radais bei Aussaat der Alge Chlorella vulgaris auf organische Stoffe in der Dunkelheit Kulturen dieser Pflanze bekommen (Rdsch. 1900, XV, 358). In der vorliegenden Mittheilung zeigt nun Herr Bouilhac, dafs bei der Kultur von Nostoc punctiforme unter mangelhafter Beleuchtung die Glykose durch Saccharose, Maltose und Stärke ersetzt werden kann, während mit Lactose nur ein sehr schwaches Wachsthum der Alge zu erzielen ist. Lävulose ist nicht imstande, die Glykose zu ersetzen. Die Kohlenhydrate, bei deren Gegenwart die Pflanze zu wachsen vermag, gehören zu denen, die durch Hydrolyse leicht Glykose liefern; dabei sind nach Ansicht des Verf. wahrscheinlich Diastasen wirksam, die entweder durch die stickstofffixirenden Bacterien oder durch die Alge selbst ausgeschieden werden. F. M.

Literarisches.

Edgar Wedekind: Die heterocyklischen Verbindungen der organischen Chemie, ein Lehr- und Nachschlagebuch für Studium und Praxis. 458 S. 8°. (Leipzig 1901, Veit & Co.)

Die unaufhaltsam fortschreitende Specialisirung der Wissenschaften fordert naturgemäfs Berücksichtigung in

der Literatur, und zwar ebensowohl in der periodischen wie unter den Lehr- und Handbüchern. In der Chemie wurde zunächst die Trennung in den anorganischen und organischen Theil nothwendig; später zweigte sich dann die physikalische und weiter noch die Elektrochemie als besonderes Lehrgebiet ab — ganz abgesehen von den verschiedenen Zweigen der angewandten Chemie. Innerhalb der reinen Chemie ist allmählich der organische Theil zu ganz besonders starkem Umfange angeschwollen; infolgedessen sind schon mehrfache Versuche gemacht worden, einzelne, besonders wichtige Theile dieses Gebietes in besonderen Lehr- und Handbüchern eingehender zu behandeln, als es vielleicht innerhalb der allgemeinen Compendien möglich ist. Zu dieser Gattung gehört auch das vorliegende Werk.

Die heterocyklischen Ringsysteme sind seit geraumer Zeit Gegenstand sehr vielseitiger Forschung gewesen. Während ihre Zahl früher eine beschränkte war, ist durch die Einzelarbeit zahlreicher Forscher nicht nur die Zahl der heterocyklischen Verbindungen, sondern auch diejenige der betreffenden Ringsysteme selbst ganz ausserordentlich gewachsen, so dafs es nicht ganz leicht ist, sich in ihrem Gewirre zurecht zu finden. Das Werk des Herrn Wedekind will in dieser Hinsicht die bestehenden Lehrbücher der organischen Chemie ergänzen; „es soll in erster Linie ein Lehr- und Nachschlagebuch für vorgerücktere Studirende, namentlich Doctoranden sowie für die in der Grofsindustrie beschäftigten Chemiker sein". Wir wollen dem Werke wünschen, dafs hiermit der Leserkreis doch zu eng gezogen ist, und dafs alle, die sich über heterocyklische Verbindungen zu orientiren haben, insbesondere auch die selbständig Forschenden es mit Nutzen gebrauchen werden. Für die Belehrung und Orientirung bietet es dadurch einen besonderen Vortheil, dafs die zahlreichen Constitutionsformeln in ihrer Uebersichtlichkeit nicht durch Raumökonomie beeinträchtigt sind; während sonst dem letzteren Bedürfnisse sehr weitgehende Rechnung getragen wurde.

Bei der Besprechung des Pyridins (S. 209) ist der Gedankengang einer Untersuchung von Kekulé wiedergegeben, durch welche die früher von Riedel angenommene Parahindung im Molecül dieser Base widerlegt wurde. Diese Arbeit Kekulés, welche er bei Gelegenheit des Benzoljubiläums vorgetragen hat, ist bekanntlich niemals im Drucke erschienen. Ref. war daher sehr gespannt, die von dem Verf. benutzte Quelle nachzuschlagen, fand aber als solche nur den Bericht über die Benzolfeier citirt, in welchem der Kekulésche Vortrag zwar erwähnt, über seinen Inhalt aber nichts angegeben ist. Dagegen hat R. Anschütz den wesentlichen Inhalt dieser Arbeit nach Privatmittheilungen Kekulés in seiner Bearbeitung des v. Richterschen Lehrbuches der organischen Chemie aufgenommen (8. Aufl., S. 565; 9. Aufl., S. 613). Dies ist die einzige authentische Publication, und diese hätte unbedingt citirt werden müssen.

Bei dem Pyrazol kann es leicht Verwirrung erzeugen, dafs für dasselbe, bezw. seine Derivate zwei verschiedene Bezifferungen (S. 50 und 51) angewendet werden; beim Xanthon überrascht die unzutreffende Bemerkung, dafs angeblich alle Oxyxanthone gelbe Farbstoffe sind (S. 203). Hoffentlich hat Verf. recht bald Gelegenheit, diese kleinen Mängel in einer neuen Auflage zu beseitigen. R. M.

Leo Graetz: Das Licht und die Farben. — **J. Schreiner:** Der Bau des Weltalls. — **Karl Eckstein:** Der Kampf zwischen Mensch und Thier. — Band 17, 18, 24 der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt". (Leipzig 1900 und 1901, B. G. Teubner.)

Die vorliegenden Bändchen aus der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" genügen den Anforderungen, die man an gute populäre, naturwissenschaftliche Schriften stellen kann, vollauf. Das ersterwähnte Werk — Vorlesungen, die im Winter 1898 im Volkshochschulverein zu München gehalten wurden — giebt eine kurze, doch abgerundete Darstellung der gesammten Optik in klarer, leichtfafslicher Form, ohne Voraussetzung specieller Kenntnisse, und ist wohl geeignet, das erstrebte Ziel: „gründliches, sicheres Wissen in weitere Kreise zu tragen", zu erfüllen. Zahlreiche Abbildungen im Texte ersetzen, soweit das möglich ist, die Experimente.

Vorträge, die 1900 auf Veranlassung des Vereins für volksthümliche Hochschulkurse in Berlin gehalten wurden, bilden die Grundlage für das Werkchen von Prof. Schreiner. Verf. will darin keine neue populäre Astronomie geben, sondern entwirft, ohne Rücksicht auf die Vollständigkeit der Darstellung, ein allgemein verständliches Bild von dem inneren und äufseren Bau des Weltalls, wobei die Stellung der Erde im Universum, das Wesen der Spectralanalyse, das Wichtigste über den gestirnten Himmel, Sonne, Fixsterne, Nebelflecke in der anregendsten Weise erörtert werden.

Der Kampf zwischen Mensch und Thier ist der Inhalt des letzten Bändchens. Zugleich belehrend und unterhaltend wird der ewige, grofse Kampf des Jägers, Landwirths, Forstmanns, Fischers mit den schädlichen, giftigen Thieren und Parasiten geschildert, mit stetem Hinweis auf die hohe, wirthschaftliche Bedeutung dieser Verhältnisse. Die Schlufskapitel behandeln die Kampfmittel der beiden Gegner und die nöthigen Vorkehrungen, um den Menschen den Sieg in diesem Kampfe zu sichern.

Die schöne Ausstattung und der billige Preis dieser Bücher, noch mehr aber der gediegene Inhalt werden ihnen gewifs eine rasche Verbreitung bei dem grofsen Publicum sichern. P. R.

R. Dittmer: Das Nordpolarmeer. 361 S. 8°. (Hannover und Leipzig 1901, Hahn.)

In den letzten Jahren hat der Deutsche Seefischerei-Verein den Jagd- und Fischfangs-Verhältnissen im östlichen Theil des Nordpolarmeeres erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Mehrere Expeditionen nach der Bäreninsel, woselbst seit 1899 eine deutsche Fischerei-Versuchsstation besteht, haben die Frage: ob und zu welchen Jahreszeiten die Ausbeutung der zwischen der Nordküste Europas und dem 81. Breitengrade gelegenen Fanggründe auch für Deutschland lohnend werden könnte, noch nicht völlig zu klären vermocht, vielmehr wird es hierzu einer planmäfsigen, auf alle Monate des Jahres ausgedehnten Versuchsfischerei bedürfen. Um das Interesse weiterer Kreise für die Lösung dieser Frage zu gewinnen, hat der Deutsche Seefischerei-Verein die Herausgabe dieses zum Theil nach Tagebüchern und Aufnahmen während der Uebungsreise der „Olga" im Nordpolarmeer bearbeiteten Buches übernommen. Dasselbe bringt zunächst eine Zusammenstellung allgemeiner Angaben über die geschichtliche Entwickelung der Polarfischerei, über Klima, Strömungen, Eisverhältnisse und erdmagnetische Elemente, wendet sich dann in einem zweiten, den gröfsten Theil des Buches ausmachenden Abschnitt zu einer Schilderung der in Finnmarken derzeit angewandten Fang- und Jagdmethoden für die einzelnen Thiere (Walarten, Walrofs, Robben, Eisbär, Eisbär, Rennthier, Polarfuchs, Vögel), nebst genauer Beschreibung der Fangschiffe und Fangapparate sowie einer genaueren Beschreibung der Küsteuverhältnisse Finnmarkens, der Bäreninsel, Spitzbergens und seiner Nachbarinseln, von Franz-Josefs-Land und Nowaja-Semlja, mit Angaben über etwaige nutzbare Producte (Kohlen u. s. w.), und macht in einem dritten, letzten Abschnitt Angaben über die gegenwärtig ergiebigsten Jagdgebiete für die einzelnen in Frage kommenden Thiere. Eine gröfsere Zahl von landschaftlichen Ansichten sowie Abbildungen von Fischen und Fanggeräthen erläutern den Text. Das handliche Buch enthält viel interessantes, übersichtlich zusammengestelltes Material und ist sehr geeignet, über die einschlägigen Fragen zu orientiren. R. v. Hanstein.

E. v. Halácsy: Conspectus florae Graecae. vol. I, fasc. II, p. 225—576 und fasc. III, p. 577—825. (Leipzig 1900 bis 1901, W. Engelmann.)

Die erste Lieferung dieses Werkes haben wir in Nr. 35 des Jahrg. XV dieser Zeitschrift (1900) besprochen. Es freut uns, dafs dieses wichtige Florenwerk rüstig fortschreitet. Mit vorliegenden beiden Lieferungen ist der erste Band desselben vollendet. Er umfafst alle Dicotyledonen mit getrennthlätterigen Blumenkronen, die Eleutheropetalen und von denen mit verwachsenblätterigen Blumenkronen, den Sympetalen, die Caprifoliaccae, Rubiaceae, Valerianaceae und Dipsaceae.

Alles, was wir von der ersten Lieferung l. c. gesagt haben, gilt auch für diese beiden Lieferungen. Die Arten sind mit grofser Schärfe unterschieden und beschrieben aufgrund genauer Untersuchungen und reicher eigener Erfahrungen über ihr Auftreten in der Natur und speciell im Gebiete, und ebenso sind die Formen oder Varietäten der Arten behandelt. Bei jeder Art ist die genaue Synonymik nebst Literatur ausführlich und kritisch angegeben, und der genauen in lateinischer Sprache gegebenen Beschreibung folgt die Aufzählung aller in Griechenland beobachteten Standorte der Art und eventuell der Varietäten derselben.

Im einzelnen sind in den beiden Lieferungen besonders hervorzuheben die Beschreibungen der aufser ordentlich reich vertretenen Familien der Schmetterlingsblüthler (Papilionaceen) und Doldengewächse (Umbelliferen), zweier in den Mittelmeerländern reichlich entwickelter Pflanzenfamilien, und ebenso die Bearbeitung der artenreichen Gattung Galium unter den Rubiaceen. Es gehörte die ganze grofse Erfahrung und scharfe Beobachtung des Verf. dazu, diese Arten gut zu unterscheiden und auseinander zu setzen.

Der Verf. liefert uns mit dieser Flora einen sehr wichtigen Beitrag zur systematischen Unterscheidung der Arten des Mittelmeergebietes sowie zur Kenntnifs der geographischen Verbreitung derselben. Dem speciellen Botaniker wird ein ausgezeichnetes Handbuch zur Kenntnifs der griechischen Pflanzenwelt geboten. P. Magnus.

Rudolf Koenig †.

Nachruf.

In den meisten Lehrbüchern der Experimentalphysik findet man in der Akustik den Namen R. Koenig citirt, vor allem im Zusammenhang mit der manometrischen Flamme und der Klanganalyse. Der Träger dieses Namens, Rudolf Koenig, ist am 2. October in Paris gestorben. Er war nicht ein Professor, der in gesicherter Stellung seine Beiträge zur Wissenschaft lieferte; er war der Besitzer einer kleinen, feinmechanischen Werkstätte, der im Kampf um das materielle Daseiu in edler Hingabe an die Wissenschaft sie durch Untersuchungen vou dauerndem Werthe förderte.

R. Koenig war Deutscher; er war 1833 zu Königsberg geboren und besuchte hier das Gymnasium und die Universität. Im Jahre 1860 kam er nach Paris und trat in das Geschäft eines bekannten Fabrikanten von Saiteninstrumenten ein. Wenige Jahre später gründete er eine eigene Werkstätte für akustische Apparate. Durch seine Neuconstructionen und die präcise Arbeit seiner Instrumente machte er sich bald einen Namen; seine Fabrikate fanden überallhin Absatz und wurden gut bezahlt. Aber Koenig verstand es nicht oder hatte nicht die Absicht, seinem Geschäfte eine gute kaufmännische Basis zu geben und es auszudehnen. Zeitlebens beschränkte er sich auf sein „Atelier“, auf seine kleine Werkstätte, in der er mit einigen wenigen tüchtigen Arbeitern thätig war. Er selbst prüfte eigenhändig jedes Instrument, ehe es zum Versand kam. Er lebte ausschliefslich seiner Arbeit und seiner Forschung. Diese war seine Gefährtin in seinem ehelosen Leben, seine Trösterin in den schweren Enttäuschungen, die er erleben mufste. Eine von diesen, die Jahre lang schwer auf ihm lastete, bleibe nicht unerwähnt.

Im Jahre 1876 beschickte Koenig die Ausstellung in Philadelphia mit einer grofsen Sammlung zum Theil ganz neuer akustischer Apparate, die allseitig als ganz hervorragend anerkannt und theilweise überschwenglich gelobt wurde. Man setzte eine Subskription in Gang, um die Collection zur Aufstellung in der Universität vou Pennsylvania anzukaufen und Koenig sollte wöchentlich Berichte erhalten. Aber er wartete vergeblich und erhielt auf wiederholte Aufragen erst 1878 eine unbestimmte Antwort, und nach einigem Hin und Her stellte man ihm 1882 seine Collection wieder zur freien Verfügung. Mit vielen Unkosten und auf das schwerste enttäuscht mufste er sie zum gröfsten Theil wieder über den Ocean zurückholen.

Der Gegenstand seiner wissenschaftlichen Arbeit war Koenig von vornherein durch seine äufseren Verhältnisse und wohl auch durch den Trieb in seiner Brust vorgeschrieben. Er hat als Physiker während seines ganzen Lebens nur über Akustik gearbeitet. Hierzu stand ihm seine Werkstätte zum Bau von Apparaten und Versuchsanordnungen zur Verfügung. Er hat in der Hauptsache nur experimentell gearbeitet. Er hat neue akustische Instrumente construirt und verfertigt und mit ihrer Hülfe die Töne studirt. Er arbeitete in jungen Jahren am Phonographen, er construirte mehrere Apparate zur Demonstration von Schallschwinguugen, vor allem ihrer Interferenz, verbesserte das Stethoskop, die Seebeckschc Sirene, construirte die Wellensirene und baute vor allem gute Stimmgabeln, die er in einer Serie von 670 Exemplaren vou 16 bis 4096 Schwingungeu herstellte; bekannt ist er vor allem auch durch seine manometrische Kapsel.

Seine akustischen Untersuchungen bezogen sich auf die Analyse der Vocale, auf den Zusammenklang zweier Töne (er suchte vergeblich den Helmholtzscheu Differeuz- und Summationston), auf Klangfarbe und harmonische Töue. Noch im Jahre 1899 veröffentlichte er in Wiedemanns Annalen eine 52 Seiten lange Abhandlung über die höchsten hörbaren und unhörbaren Töne; mit Hülfe der Kundtschen Staubfiguren wies er Töne bis zu 90000 Schwingungen in der Secunde nach. Im Jahre 1882 fafste er seine akustischen Untersuchungen in einem Buche zusammen: „Quelques expérieuces d'acoustique.“ J. S.

Akademien und gelehrte Gesellschaften.

Akademie der Wissenschaften in Berlin. Sitzung am 28. November. Herr Warburg las: „Ueber spontane Desozonisirung.“ Die Reaction bei dem spontanen Zerfall des Ozons ist, bei Ausschlufs äufserer Desozonisirungsursachen durch Fremdkörper, eine bimoleculare, erfolgt also nach der Gleichung $dC = -\beta_1 . C^2 dt$ oder $1/C = 1/C_0 + \beta t$, wo C die Anzahl von Grammen Ozon im Liter, t die Zeit und β_1 eine von der Temperatur abhängige Gröfse bedeutet, und zwar ist C_1: für 17° 0,00000204, für 100° 0,0157, für 126,9° 0,177. Mit der Temperatur wächst die Geschwindigkeit dieser Reaction in ähnlichem Verhältnifs, wie die anderer von inneren Ursachen abhängiger Reactionen, viel langsamer die Desozonisirungsgeschwindigkeit durch äufsere Ursachen, welche daher mit wachsender Temperatur gegen die inneren mehr und mehr zurücktreten. — Herr van't Hoff überreichte eine mit Herrn Dr. F. Weigert bearbeitete Mittheilung „über die Bildung des natürlichen Anhydrits“. Der Gips verwandelt sich, ohne weiteres, schon von 66° an in den natürlichen Anhydrit, allerdings so langsam, dafs die directe Beobachtung dieses Vorganges kaum ausführbar ist. Bei Anwesenheit vou Chlornatrium liegt die betreffende Temperatur bei 30°, bei derjenigen von Chormagnesium bedeutend tiefer.

Akademie der Wissenschaften in Wien. Sitzung am 21. November. Herr Prof. G. Goldschmiedt

in Prag übersendet eine Arbeit des Herrn Rudolf Götz, betitelt: „Ueber die Condensation von Diphensäureanhydrid mit Benzol." — Herr Hofrath A. Lieben überreicht zwei Arbeiten des Herrn G. Billitzer: 1. „Elektrochemische Untersuchungen am Acetylen I. Kathodische Depolarisation." 2. „Ueber die saure Natur des Acetylens." — Herr Dr. C. Hillebrand legt eine Mittheilung vor, betitelt: „Ueber die gleichzeitige Sichtbarkeit der Sonne und des total verfinsterten Mondes im allgemeinen und speciell bei den zwei Mondfinsternissen des Jahres 1902." — Herr Dr. Holetschek überreicht eine Abhandlung betitelt: „Ueber den Helligkeitseindruck von Sternhaufen."

Vermischtes.

Aus den stündlichen Werthen aller Tage der zu Potsdam photographisch registrirten erdmagnetischen Elemente hat Herr M. Eschenhagen für das Jahr 1900 folgende Mittelwerthe abgeleitet:

Element	Werthe für 1900	Aenderungen gegen 1899
Declination	$9^0\ 56{,}3'$ W	$-4{,}4'$
Horizontalintensität . .	0,18844 C.G.S. . .	+ 0,00026 C.G.S.
Verticalintensität . . .	0,43466 „ . .	+ 0,00074 „
Inclination	$66^0\ 33{,}7'$ N	$+0{,}4'$
Totalintensität	0,47375 C.G.S. . .	+ 0,00078 C.G.S.

Die Sicherheit für die beiden ersten Elemente bezeichnet Verf. als befriedigend, für die drei letzten weniger gut. Eine Zusammenstellung der Aenderungen der Elemente in den einzelnen elf Jahren seit dem Bestehen des Potsdamer Observatoriums ergiebt, dafs die jährliche Abnahme der Declination und Inclination (die nur 1891/92 und 1899/1900 eine Zunahme, sonst Abnahmen aufweist) sich im Laufe des letzten Decenniums in Potsdam verringert, die jährliche Zunahme der Horizontalintensität sich etwas vermehrt hat. — Störungen von längerer Dauer und erheblichem Betrage haben im Jahre 1900 an folgenden Tagen stattgefunden: 19. Jan., 4. Febr., 8., 9. und 13. März, 5. Mai. Die Zahl der Stunden, an welchen überhaupt Störungen auftraten, betrug in Declination 245, in Horizontalintensität 435, in Verticalintensität 194. (Annalen der Physik 1901 [4], Bd. VI, S. 424.)

Die Frage, ob die Verschiebung der Stromlinien in einem Leiter unter der Wirkung eines Magnetfeldes, das Hallsche Phänomen, das in metallischen Leitern entdeckt worden war, auch in flüssigen Leitern vorkomme, hatten die Herren Amaduzzi und Leone durch Versuche an einer nicht elektrolytischen Flüssigkeit im bejahenden Sinne entschieden (Rdsch. 1900, XV, 307). Bei der Wichtigkeit der Frage und weil diese Forscher ihre Versuche nicht ganz einwandsfrei durchgeführt hatten, hat Herr Amerio dieselbe wieder aufgenommen und ergänzt. Er wiederholte zunächst genau die Versuche von Amaduzzi und Leone unter Benutzung der gleichen V-förmigen Anordnung der Flüssigkeitsschicht und erhielt dieselben Resultate, nämlich bei Einwirkung des Magnetfeldes eine dauernde Ablenkung, die sich umkehrte mit der Umkehrung des Feldes. Als er dann aber, was die früheren Beobachter unterlassen hatten, auch den Hauptstrom umkehrte, kehrte die Ablenkung gleichfalls um. Dies machte es zweifelhaft, ob hier wirklich ein Hall-Effect vorliege. Herr Amerio wiederholte daher die Versuche mit viereckigen, flüssigen Amalgamplatten, bei denen der Hauptstrom und der Leitungsstrom genau ebenso abgeleitet werden konnten wie bei den Metallplatten in den Grundversuchen von Hall. Die mannigfach abgeänderten und eingehend discutirten Versuche führten zu dem Ergebnifs, „dafs die Wirkung des Magnetfeldes auf die flüssigen Platten vou Quecksilber und Wismuthamalgam, die von Strömen durchflossen werden, im wesentlichen eine ponderomotorische ist, dafs die Erscheinungen sich in verschiedener Weise erklären lassen und mit secundären Wirkungen complicirt sein können, von denen aber das Hallsche Phänomen ausgeschlossen ist". (Il nuovo Cimento. 1901, ser. 5, tomo I, p. 342—355.)

Neue Versuche über den Einfluss flüssiger Luft auf Samen sind von den Herren Woodland und Selby (Wooster, Ohio) ausgeführt worden. In einer ersten Reihe von Versuchen wurden Samen von Ricinus, Lupinus luteus, Mais, Flachs, Weizen, Roggen, Gurke, russischer Sonnenblume, Pinus silvestris, Mimosa pudica, Onobrychis sativa, Chenopodium album und Pinus paryana aus der Zimmertemperatur unmittelbar in die flüssige Luft gebracht und theils sechs, theils zwölf Stunden darin untergetaucht gehalten. Später wurden die Samen, bevor man sie in die flüssige Luft brachte, allmählich abgestuften, kühleren Temperaturen ausgesetzt, danu theils 24, theils 48 Stuuden in der Flüssigkeit belassen und darauf allmählich wieder in wärmere Temperaturen gebracht. Alsdann wurden Keimungsversuche angestellt, nicht ohne dafs zur Kontrolle normale Samen ausgesäet wurden. Es ergab sich, dafs die Behandlung mit flüssiger Luft keinen wesentlichen Einfluss auf das Keimvermögeu der Samen ausgeübt hatte, denn die Kontrollsamen, die kürzere Zeit behandelten und die längere Zeit behandelteu Samen ergaben alle ungefähr das gleiche Keimprocent. (Science 1901, n. s., vol. XIV, p. 598.) F. M.

Personalien.

Ernannt: Privatdocent Dr. Christian Moser an der Universität Beru zum aufserordentlichen Professor für mathematische und technische Versicherungswissenschaft; — Privatdocent der Meteorologie an der Universität Wien Dr. Trabert zum aufserordentlichen Professor; — aufserordentlicher Professor der darstelleuden Geometrie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien Tapla zum ordentlichen Professor.

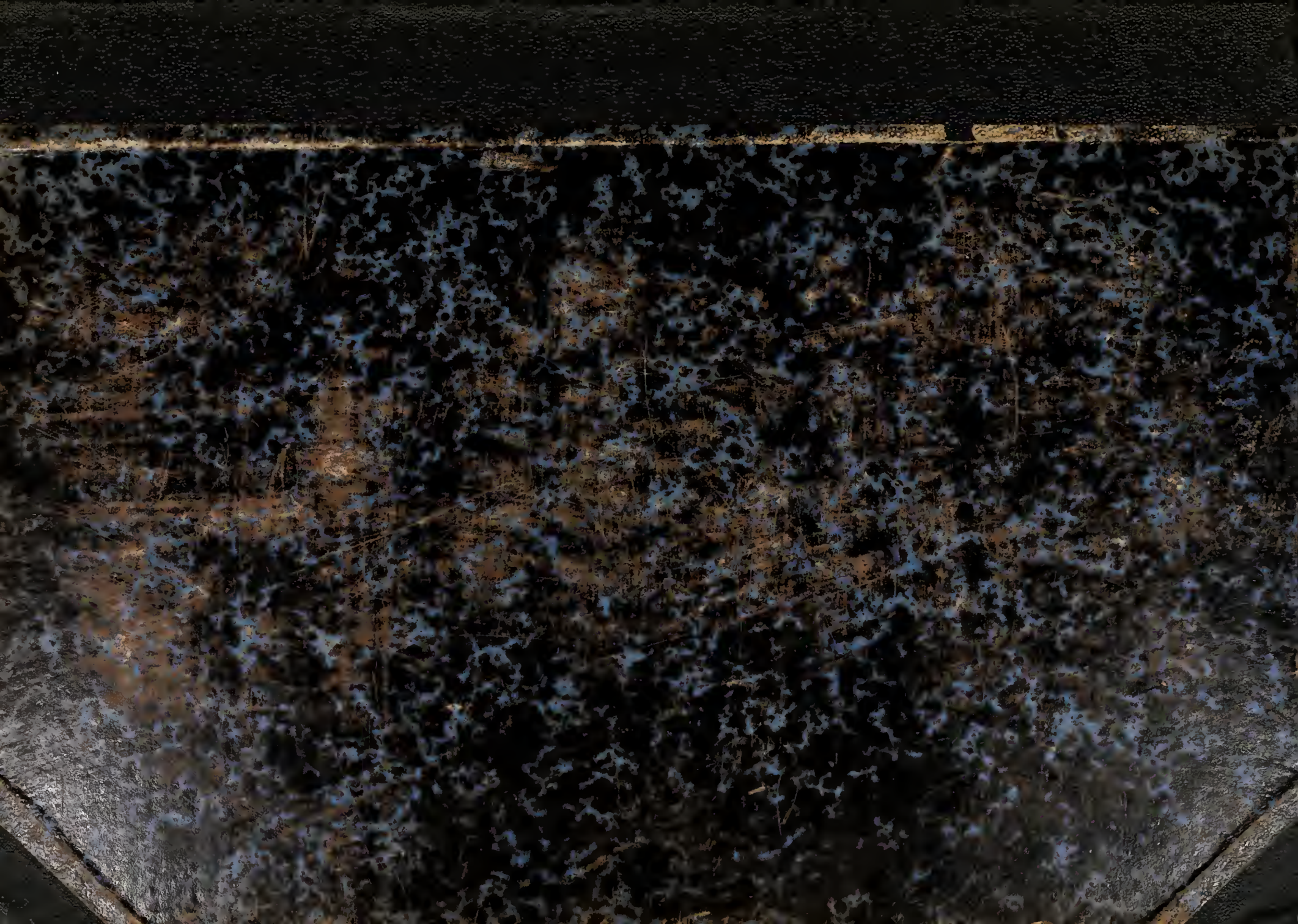
Berufen: Professor Mie an der technischen Hochschule in Karlsruhe als aufserordentlicher Professor der Physik an die Universität Greifswald.

Habilitirt: Assistent Dr. Otto Ruff für Chemie an der Universität Berlin.

Astronomische Mittheilungen.

Von den Hauptverdichtungen in den Nebelmassen um die Nova Persei befand sich nach Professor Wolfs Messungen die südöstlich stehende Masse A am 23. Aug. um 382″, am 17. Nov. um 488″ von der Nova entfernt. Für die zweithellste Masse B (im Süden des Sterns) ergaben sich die Entfernungen an jenen Tagen zu 351″ uud 416″. Bei gleichförmiger Bewegung wäre A Anfang Febraar 1901, B dagegen schon im October 1900 vom Orte des neuen Sterns ausgegangen. Nun haben aber diese Nebel auch ihre Form geändert, so dafs uns nichts hindert, anzunehmen, dafs an deu verschiedenen Tageu verschiedene Objecte leuchteten und zwar infolge einer von der Nova um die Zeit ihres Aufleuchtens ausgegangenen Erregung, vielleicht auch nur durch Reflexion des Novalichts. Es ist wohl möglich, dafs künftighiu noch audere Nebel vou den Sternstrahlen getroffen aufleuchten, was sich durch ein plötzliches Auftauchen solcher Gebilde verrathen würde, die hierauf so lange an ihrem Orte feststehend leuchteten, bis die Erregungswelle über sie hinweggegangen ist. Indem Herr Wolf annimmt, dafs die Fortpflanzung des Leuchtens in den Novanebeln mit der Geschwindigkeit des Lichtes erfolgt, berechnet er aus dem Abstand der äufsersten Nebelmasse A und der Zwischenzeit vom Erscheinen der Nova bis zum 17. Nov. die Parallaxe dieses Sterns zu 0,012″. (Astron. Nachr. Nr. 3753.)

Nach Perrines letzten Aufnahmen (4. Dec.) hatte die Bewegung der Verdichtungen A und B uoch fortgedauert, auch eine dritte Nebelmasse C (im SSW) war anscheinend weitergelaufen, jedoch bei veränderter Form, während eine vierte, der Nova nahe befindliche sehr helle Masse uugeändert an ihrem Orte stehen geblieben war. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Prof. Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.